

## Rancang Bangun Alat Pengasapan Ikan dengan Metode Pengasapan Panas (*Hot Smoking*) dan Pengasapan Dingin (*Cold Smoking*)

### *Design of Fish Smoking with Hot and Cold Smoking Methods*

Emai Rizkita Br Karo<sup>1</sup>, Indah Widanarti<sup>1</sup>, Yosefina Mangera<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Musamus

✉Komunikasi Penulis, email: mangera@unmus.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-lv10i4.504-514>

Naskah ini diterima pada 19 November 2021; revisi pada 14 Desember 2021;  
disetujui untuk dipublikasikan pada 20 Desember 2021

#### ABSTRACT

*The purpose of this study was to produce a fish smoking device for hot smoking and cold smoking methods. This study used 3 types of fish, namely paha fish (*Leptobrama* sp.), stingray (*Dasyatis* sp.), and tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*), and the fuel used as fuel for smoking is coconut shell. The data measured included smoking room temperature data, fish weight before and after smoking. The data obtained were analyzed descriptively. The results showed that smoking fish using hot smoking and cold smoking methods with specifications, length 50 cm, width 50 cm, overall height 83 cm. This tool consists of three main components, namely, a fumigation chamber which is combined with a hot smoking biomass combustion chamber, a cold smoking biomass combustion chamber and a connecting pipe. The performance test of the tool was carried out by calculating the weight loss of fish during hot smoking and cold smoking. The smoking time used for hot smoking is 2 hours (temperature 50 – 75 °C) and cold smoking 4 hours (30–45 °C). The results showed that the highest percentage of weight loss during hot smoking occurred in stingrays on the second shelf, which was 29.25%, while the highest percentage of weight loss during cold smoking occurred in stingrays on the first shelf, which was 23.79%. The weight loss of fish in both hot and cold smoking is strongly influenced by the smoking time, the distance between the smoking rack and the heat source and the type of fish.*

**Keywords:** *cold, heat, shrinkage, smoking, weight*

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat pengasap ikan untuk metode pengasapan panas (*hot smoking*) dan pengasapan dingin (*cold smoking*). Penelitian ini menggunakan 3 jenis ikan, yaitu ikan paha (*Leptobrama* sp.), ikan pari (*Dasyatis* sp.), dan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), dan bahan bakar yang digunakan sebagai bahan bakar pengasapan yaitu tempurung kelapa. Data yang diukur meliputi data suhu ruang pengasapan, berat ikan sebelum dan sesudah pengasapan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pengasapan ikan dengan metode pengasapan panas dan pengasapan dingin dengan spesifikasi, panjang 50 cm, lebar 50 cm, tinggi keseluruhan 83 cm. Alat ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu, ruang tempat pengasapan yang tergabung dengan ruang pembakaran biomassa pengasapan panas, ruang pembakaran biomassa pengasapan dingin dan pipa penghubung. Uji kinerja alat dilakukan dengan menghitung penyusutan bobot ikan selama pengasapan panas dan pengasapan dingin. Waktu pengasapan yang digunakan untuk pengasapan panas adalah 2 jam (suhu 50 – 75 °C) dan pengasapan dingin 4 jam (30 – 45 °C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penyusutan bobot tertinggi selama pengasapan panas terjadi pada ikan pari pada rak kedua yaitu 29,25%, sedangkan persentase penyusutan bobot tertinggi pada pengasapan dingin terjadi pada ikan pari pada rak pertama yaitu 23,79%. Penyusutan bobot ikan baik pada pengasapan panas maupun dingin sangat dipengaruhi oleh waktu pengasapan, jarak rak pengasapan dengan sumber panas dan jenis ikan.

**Kata kunci:** *berat, dingin, panas, pengasapan, penyusutan*

## I. PENDAHULUAN

Merauke sebagai daerah pesisir pantai menghasilkan ikan yang cukup melimpah. Jenis ikan per distrik di Kabupaten Merauke menurut Dinas Kelautan dan Perikanan pada tahun 2010 mencapai 4094 ton. Berdasarkan data tersebut maka sektor perikanan menjadi salah satu roda penggerak perekonomian di Merauke. Untuk memaksimalkan potensi ikan yang begitu melimpah sudah seharusnya hasil perikanan ditangani dengan teknik pengolahan yang baik dan tepat karena ikan memiliki kandungan lemak, protein dan air yang tinggi sehingga produk perikanan biasanya lebih mudah mengalami pembusukan. Ikan yang sudah mengalami pembusukan akan mengalami kemunduran mutu yang ditandai dengan kerusakan fisik dan kerusakan kandungan gizi ikan sehingga ikan tidak layak untuk dikonsumsi lagi ataupun diperjualbelikan.

Sakti *et al* (2016), mengatakan pengolahan ikan secara tradisoanal umumnya didasari pada pengurangan kadar air yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Diharapkan proses ini dapat menghambat jumlah dan aktivitas mikroorganisme, sehingga masa simpan produk dapat diperpanjang. Memperpanjang masa simpan produk, khususnya di sektor perikanan merupakan hal lazim yang sudah dikenal masyarakat sejak dahulu. Beberapa praktik pengawetan yang sudah dilakukan masyarakat seperti teknik pengeringan, pengasinan, pengasapan, pendinginan ataupun pembekuan yang umumnya dilakukan secara sederhana. Dari penerapan beberapa teknik pengawetan ini dapat disimpulkan bahwa kondisi ikan yang mudah mengalami pembusukan merupakan suatu permasalahan nyata yang berdampak negatif pada masyarakat khususnya nelayan atau pedagang ikan yang membutuhkan solusi yang tepat sehingga dapat meningkatkan keuntungan.

Pengasapan adalah salah satu teknik pengawetan yang sudah dikenal masyarakat walaupun dalam penerapannya pengasapan kalah populer dibandingkan pengasinan. Pengasapan memiliki nilai lebih dari segi tampilan visual dan aroma khas dari hasil pembakaran biomassa. Secara

sederhana pengasapan merupakan teknik pengawetan yang berfokus pada penurunan kandungan air produk pangan dan pemberian aroma khas dengan memanfaatkan asap panas yang diperoleh dari hasil pembakaran biomassa. Biomassa yang digunakan juga cukup murah dan mudah ditemukan di lingkungan sekitar, seperti tempurung atau sabut kelapa, serbuk gergaji atau kayu kering lainnya. Senyawa kimia yang terdapat pada asap pembakaran biomassa mampu membunuh bakteri penyebab pembusukan pada ikan dan menambah aroma sehingga ikan memiliki cita rasa khas saat dikonsumsi. Sirait dan Saputra (2020) mengatakan terdapat beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap mutu ikan asap yaitu proses pembersihan ikan sebelum diasap, pencampuran bumbu, proses pengasapan dan pemilihan bahan bakar pengasapan. Umumnya teknik pengasapan yang dikenal oleh masyarakat ada dua yaitu pengasapan dingin dan pengasapan panas. Perbedaan utama dari dua metode pengasapan ini adalah suhu dan waktu yang digunakan selama pengasapan. Pengasapan panas memerlukan suhu tinggi dengan waktu pengasapan yang relatif singkat, sedangkan pengasapan dingin memerlukan waktu yang relatif lama dengan suhu yang lebih rendah.

Masyarakat pada umumnya membuat ikan asap secara manual, ikan diasap di atas tempat pembakaran dan asap hasil pembakaran biomassa dibiarkan begitu saja bercampur dengan udara. Teknik pengasapan ini tentunya tidak efisien karena asap dan panas yang dihasilkan dari pembakaran biomassa tidak termanfaatkan secara optimal. Asap yang menyebar ke udara berubah menjadi polusi sehingga berdampak buruk bagi lingkungan sekitar. Dampak negatif yang dihasilkan tidak hanya terjadi pada lingkungan, pada proses pengasapan, suhu yang dihasilkan tidak konstan atau cenderung berubah-ubah sehingga memakan waktu yang cukup lama yang mengakibatkan lambatnya laju penurunan kandungan air serta mempengaruhi tampilan ikan menjadi kurang menarik. Penggunaan alat pengasap sistem tertutup lebih efektif dibanding sistem terbuka (Bimantara *et al*, 2015).

Berdasarkan potensi ikan yang cukup melimpah di Merauke, maka penulis merasa perancangan

alat pengasap sangat dibutuhkan. Penelitian tentang alat pengasap ikan sudah banyak dilakukan dan dikembangkan. Umumnya perancangan alat hanya berfokus pada satu metode pengasapan yaitu pengasapan panas (*hot smoking*) atau pengasapan dingin (*cold smoking*), sedangkan pengasapan panas ataupun dingin memiliki keunggulan masing-masing berdasarkan produk ikan yang dihasilkan. Rancangan alat pengasap ikan yang akan dibuat berupa alat pengasap ikan tipe kabinet yang dapat dipakai untuk pengasapan dengan dua metode. Dengan alat ini diharapkan dapat mempermudah proses pembuatan variasi ikan asap yaitu ikan asap matang yang bisa langsung dikonsumsi, atau ikan asap yang memiliki masa simpan yang lebih lama. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini ialah: membuat rancang bangun alat pengasapan ikan yang dapat digunakan untuk dua metode pengasapan sekaligus yaitu pengasapan panas (*hot smoking*) dan pengasapan dingin (*cold smoking*), menghitung penyusutan bobot ikan asap yang dihasilkan dengan pengasapan panas dan pengasapan dingin.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Mei 2021. Pembuatan alat dan pengujian dilakukan di Bengkel Teknik Pertanian, Universitas Musamus. Alat yang dibutuhkan untuk perancangan alat meliputi: travo, lakoni, gerinda potong (Makita), dan mesin bor (Makita), sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah plat besi ukuran 4 mm dan 3 mm, besi beton 4×2, besi beton 12, besi holo 4×2, besi galvanis 6 mm, baut 10, besi pipa *stainless* 2 inc. Untuk uji kinerja alat, alat-alat yang dibutuhkan adalah pisau, talenan, alat tulis, timbangan digital, dan thermometer *infrared* GM320. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan adalah 6 potong ikan mujair dengan berat ± 200 gram, 6 potong ikan paha dengan berat ± 150 gram, dan 6 potong ikan pari sebanyak 1.5 kg, serbuk gergaji dan tempurung kelapa. Untuk pengasapan panas dan pengasapan dingin dilakukan pengukuran suhu pada ruangan pengasapan hingga mencapai *range* suhu yang dibutuhkan. Pengukuran suhu dilakukan dengan thermometer *infrared* GM320 yang di tembakkan kedalam ruang pengasapan.

### 2.1. Kriteria Design

Alat pengasap ikan dirancang untuk meningkatkan efisiensi panas dan senyawa kimia asap hasil pembakaran biomassa selama proses pengasapan berlangsung. Bahan bakar yang digunakan tempurung kelapa dan serbuk gergaji. Alat pengasapan terdiri dari tiga komponen utama yaitu, ruang pengasapan berbentuk kotak yang tersusun menjadi satu komponen dengan ruang pembakaran biomassa metode panas, sedangkan ruang pembakaran biomassa untuk pengasapan dingin berada terpisah dari kotak pengasapan dan menggunakan pipa penghubung yang berfungsi untuk menyalurkan asap. Pipa penyalur asap dapat dilepas sehingga mempermudah pengoperasian alat saat melakukan pengasapan ikan metode panas.

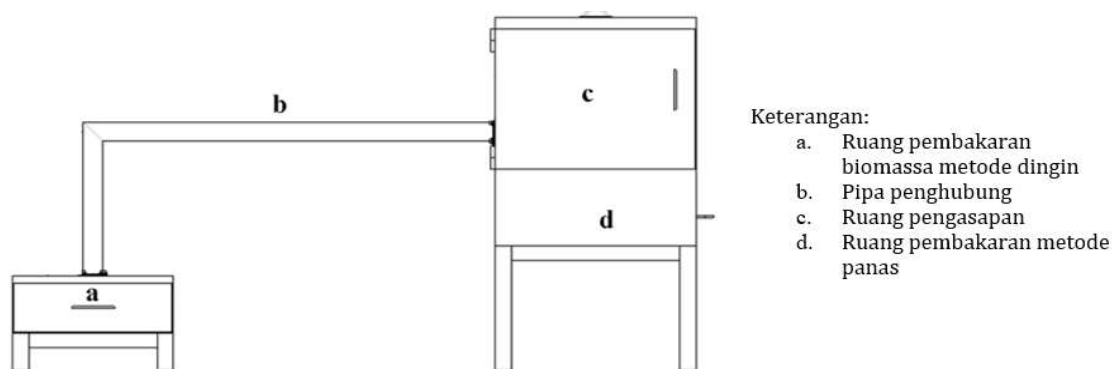
### 2.2. Rancangan Fungsional

Analisis fungsional bertujuan untuk merancang fungsi komponen pada alat pengasap ikan yang terdiri dari:

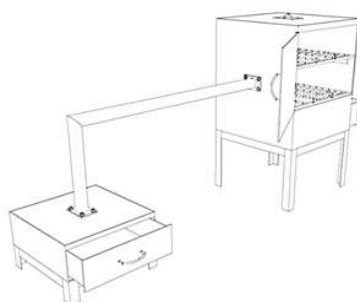
1. Ventilator, berfungsi sebagai sirkulasi asap dan pengatur tinggi rendahnya asap yang dibutuhkan selama proses pengasapan berlangsung
2. Ruang pengasap, berfungsi sebagai tempat berlangsungnya pengasapan
3. Laci pembakaran metode panas dan dingin, berfungsi sebagai tempat pembakaran biomassa penghasil asap
4. Pipa penyalur asap, berfungsi untuk menyalurkan asap dari laci pembakaran metode dingin ke ruang pengasap.

### 2.3. Rancangan Struktural

*Prototype* alat pengasap dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, dimana alat ini terdiri dari ruang pengasapan, ruang pembakaran biomassa serta pipa penyalur asap. Ruang pembakaran dibagi menjadi dua bagian yaitu ruang pembakaran untuk metode panas yang bersatu dengan ruang pengasapan dan ruang pembakaran metode dingin yang terpisah dari ruang pengasap dan dihubungkan oleh pipa penghubung yang berfungsi untuk menyalurkan asap hasil pembakaran biomassa ke dalam ruang pengasap.



Gambar 1. Desain Alat Pengasapan Ikan Metode Panas dan Metode Dingin



Gambar 2. Tampilan Perspektif Desain Alat Pengasap Ikan

Ruang pengasap berbentuk kotak, pada bagian atas ruang pengasap terdapat ventilasi atau tempat keluarnya asap yang dapat dibuka-tutup. Ventilasi ini juga berfungsi sebagai pengantar suhu apabila suhu di ruang terlalu tinggi. Di dalam ruang pengasap terdapat dua rak pengasapan yang berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan ikan selama proses pengasapan. Di bawah rak pengasap merupakan ruang pembakaran biomassa untuk metode *hot smoking*. Ruang pembakaran biomassa metode dingin terbuat dari plat besi dengan ketebalan 3 mm dengan ukuran (44 cm × 44 cm × 16 cm) yang kemudian terpisah dari ruang pengasapan, hal ini bertujuan untuk menghambat panas yang berlebih masuk ke dalam ruang pengasapan. Pipa penghubung dilengkapi dengan plat penghubung berbentuk persegi dimana plat ini mempunyai 4 lubang baut untuk merekatkan pipa dengan ruang pengasap sehingga pipa dapat dibuka dan dilepas. Pipa menggunakan bahan *stainless* dengan panjang 100 cm dan diameter 2 inc. Bahan yang digunakan adalah besi plat dengan ketebalan 4 mm untuk ruang pembakaran biomassa dan besi plat 3 mm untuk ruang pengasapan, dengan ketebalan demikian diharapkan alat mampu menyimpan panas lebih lama. Untuk rak pengasapan ikan, bahan yang digunakan adalah

besi beton. Terdapat dua rak pengasapan yang berjarak ±20 cm dari masing-masing rak. Rak berfungsi sebagai tempat ikan ditata selama proses pengasapan. Ventilator dibuat dari besi galvanis dengan ukuran 20 cm x 16 cm.

#### 2.4. Uji Kinerja Alat

Uji kinerja alat dilakukan dengan mengoprasikan alat dengan metode pengasapan panas atau pengasapan dingin secara bergantian. Uji kinerja alat bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang berfungsi atau tidak. Pada saat proses pengujian alat, parameter yang diamati adalah penyusutan bobot ikan dan rendemen untuk kedua metode pengasapan. Pengujian alat menggunakan 3 jenis ikan yaitu ikan pari, paha dan mujair. Sebelum dilakukan pengasapan, ikan dipotong dan dibersihkan terlebih dahulu, selanjutnya dilakukan pengukuran berat ikan. Berat ikan diukur menggunakan timbangan digital. Setelah ikan ditimbang, ikan ditata di atas wadah atau talam secara berjejer dan berurutan.

Pengambilan sampel untuk pengasapan panas dilakukan setiap 30 menit sekali dengan waktu pengasapan 2 jam, sedangkan untuk pengasapan dingin pengambilan sampel dilakukan setiap 1

jam sekali dengan waktu pengasapan 4 jam. Simbol angka yang terdapat pada Gambar 3 merupakan urutan pengambilan sampel untuk pengujian suhu dan berat ikan selama proses pengasapan berlangsung. Untuk metode pengasapan panas simbol angka "1" menunjukkan bahwa sampel ikan tersebut akan diukur suhu daging dan berat ikan setelah pengasapan pada menit ke-30, simbol angka "2" untuk menit ke-60, simbol angka "3" untuk menit ke-90, simbol angka "4" untuk menit ke-120. Cara yang sama diterapkan pada metode pengasapan dingin dengan pengujian sampel masing-masing 1 jam sekali dengan urutan simbol angka yang sama. Penataan ikan dilakukan untuk menghindari terjadi kesalahan dalam pengambilan sampel pada saat pengukuran dikarenakan berat ikan yang berbeda. Untuk menjaga suhu ruang pengasapan tetap stabil dilakukan pengukuran suhu secara rutin. Apabila suhu turun melebihi batas minimal suhu yang sudah ditetapkan maka biomassa pada laci pembakaran akan ditambah, jika terjadi kenaikan suhu melebihi batas maksimal suhu yang ditetapkan maka ventilator akan dibuka dan asap akan keluar melalui lubang ventilasi sehingga akan terjadi penurunan suhu pada ruang pengasapan. *Slot* ventilator akan Kembali ditutup apabila suhu ruangan pengasap sudah berada pada *range* suhu yang sudah ditetapkan.

## 2.5. Parameter Pengujian Alat

Parameter pengujian alat difokuskan pada penyusutan bobot yang terjadi pada ikan selama proses pengasapan panas dan pengasapan dingin. Penyusutan bobot dihitung dengan membandingkan berat ikan sebelum pengasapan

dengan berat ikan setelah pengasapan. Penyusutan bobot ikan berkaitan dengan banyaknya air yang hilang selama proses pengasapan. Seperti yang diketahui air merupakan salah satu penyebab terjadinya pembusukan pada ikan. Penyusutan bobot (PB) dihitung dari berat ikan sebelum ( $W_0$ ) dan setelah pengasapan ( $W_{ak}$ ) dengan persamaan:

$$PB = W_0 - W_{ak} \quad (1)$$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Alat Pengasap

Alat pengasap ikan dirancang untuk meningkatkan efisiensi panas dan senyawa kimia asap hasil pembakaran biomassa selama proses pengasapan berlangsung. Berdasarkan Gambar 4 alat pengasapan terdiri dari tiga komponen utama yaitu, ruang pengasapan berbentuk kotak yang tersusun menjadi satu komponen dengan ruang pembakaran biomassa metode panas, ruang pembakaran biomassa untuk pengasapan dingin dan pipa penghubung yang berfungsi untuk menyalurkan asap. Pipa penyalur asap dapat dilepas sehingga mempermudah pengoperasian alat saat melakukan pengasapan ikan metode panas. Spesifikasi alat disajikan dalam Tabel 1.

#### 3.1.1. Ruang Pembakaran Biomassa Metode Dingin

Asap panas yang dihasilkan pada pengasapan metode dingin dihasilkan dari ruang pembakaran ini, biomassa akan dibakar di ruang pembakaran metode dingin lalu kemudian



Gambar 3. Penataan Ikan di Atas Rak Pengasapan

Tabel 1. Spesifikasi Alat

No.	Spesifikasi	Ukuran	No.	Spesifikasi	Ukuran
1.	Panjang alat	50 cm	11.	Diameter pipa penyalur asap	2 inch
2.	Lebar alat	50 cm	12.	Jumlah rak ikan	2 buah
3.	Tinggi alat	60 cm	13.	Panjang ruang pembakaran metode panas	50 cm
4.	Luas ruang pengasapan	49 cm	14.	Lebar ruang pembakaran metode panas	15 cm
5.	Tinggi ruang pengasapan	40 cm	15.	Tinggi ruang pembakaran metode dingin	15 cm
6.	Tinggi pintu pengasapan	40 cm	16.	Panjang ruang pembakaran metode dingin	40 cm
7.	Lebar pintu pengasapan	50 cm	17.	Lebar ruang bakar metode dingin	40 cm
8.	Jarak antar rak ikan	20 cm	18.	Tinggi kaki penopang ruang pengasapan	33 cm
9.	Jarak rak 1 dengan ruang pengasapan metode panas	20 cm	19.	Tinggi kaki penopang pembakaran metode dingin	10 cm
10.	Jarak rak 2 dengan ruang pengasapan metode panas	40 cm	20.	Panjang pipa penyalur asap	100 cm



Gambar 4. Alat Pengasapan Ikan Metode Panas dan Metode Dingin

disalurkan ke ruang pengasapan melalui pipa *steinless*.

### 3.1.2. Pipa Penyalur Asap

Asap yang diproduksi melalui pembakaran biomassa pada ruang pembakaran biomassa metode dingin akan disalurkan ke ruang pengasapan melalui pipa ini. Tampilan pipa penyalur asap dapat dilihat seperti Gambar 6.

### 3.1.3. Ruang Pengasapan dan Ruang Pembakaran Biomassa Metode Panas

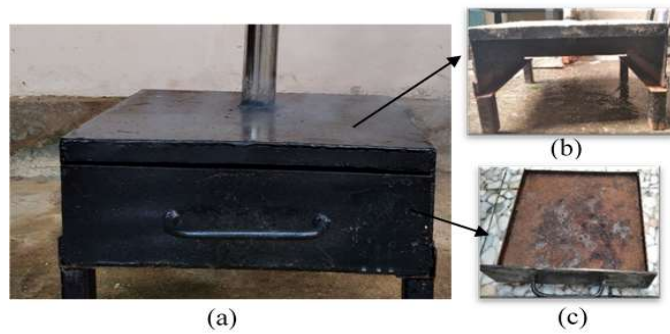
Ruang pengasapan sangat menentukan dalam proses pengasapan karena berpengaruh pada keberhasilan pengasapan dan penentuan kapasitas alat pengasapan (Bimantara *et al.*, 2015). Ruang pembakaran biomassa metode panas bersatu dengan ruang pengasapan ikan yang membentuk satu komponen. Ruang pembakaran berada di bawah ruang pengasapan.

Gambaran ruang pembakaran metode panas dan ruang pengasapan dapat dilihat berdasarkan Gambar 7.

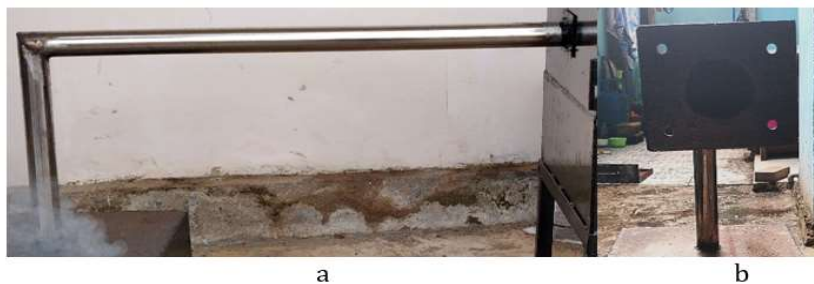
Bahan yang digunakan adalah besi plat dengan ketebalan 4 mm untuk ruang pembakaran biomassa dan besi plat 3 mm untuk ruang pengasapan, dengan ketebalan demikian diharapkan alat mampu menyimpan panas lebih lama. Untuk rak pengasapan ikan, bahan yang digunakan adalah besi beton. Terdapat dua rak pengasapan yang berjarak  $\pm 20$  cm dari masing-masing rak. Rak berfungsi sebagai tempat ikan ditata selama proses pengasapan. Ruang pengasapan ikan mampu menampung 12 ekor ikan dengan panjang  $\pm 15$  cm dan lebar  $\pm 10$  cm.

### 3.1.4. Ventilator

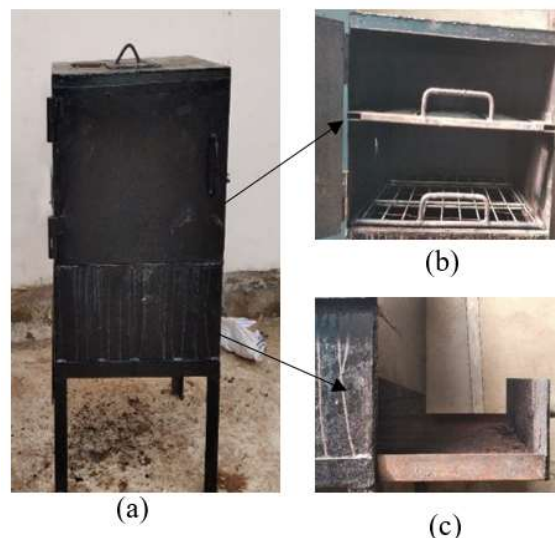
Berdasarkan Gambar 8, ventilator berada di atas ruang pengasapan. Apabila terjadi kenaikan suhu



Gambar 5. Ruang Pembakaran Biomassa Metode Dingin (a) Tampilan Luar Ruang Pembakaran, (b) Tampilan Dalam Ruang Pembakaran, (c) Laci Pembakaran



Gambar 6. Pipa Penyalur Asap (a) Bentuk Luar Pipa dan (b) Plat Penghubung Pipa



Gambar 7. Ruang Pembakaran Metode Pengasapan Panas dan Ruang Pengasapan (a) Tampak Depan Alat, (b) Rak Pengasapan, (c) Ruang Pembakaran Biomassa Metode Pengasapan Panas

melebihi batas maksimal suhu pengasapan maka ventilator akan dibuka dengan menarik gagang yang terpasang pada *slot* ventilator sehingga asap akan keluar dari lubang ventilasi. Asap yang keluar akan menyebabkan penurunan suhu pada ruang pengasapan.

### 3.2. Cara Kerja Alat

Tempurung kelapa sebagai biomassa yang digunakan dibakar di ruang pembakaran hingga

menghasilkan panas dan asap. Untuk pengasapan panas, ruang pembakaran dimasukkan ke dalam ruang pengasapan sehingga asap memenuhi ruang pengasapan, sedangkan untuk pengasapan metode dingin, asap akan disalurkan melalui pipa ke ruang pengasapan. Pengoprasian alat untuk metode pengasapan panas dan dingin terpisah, sehingga pipa penyalur asap hanya akan dipasang ketika melakukan pengasapan dingin yang di tembakkan ke dalam ruang pengasapan.





Gambar 8. Ventilator



Gambar 9. Proses Pengasapan

Ikan dimasukan ke dalam ruang pengasapan ketika suhu di dalam ruang pengasap sudah mencapai *range* suhu yang dibutuhkan.

### 3.3. Uji Kinerja Alat

Proses pengasapan berlangsung seperti Gambar 9, selama proses pengasapan dilakukan pengukuran suhu daging ikan dan penimbangan berat ikan sebanyak empat kali baik untuk pengasapan panas dan pengasapan dingin.

Panas yang dihasilkan dalam ruang pembakaran biomassa antara 250–300 °C, namun pada pengasapan metode dingin, panas asap yang disalurkan melalui pipa penghubung ke dalam ruang pengasapan 30–45 °C atau tidak melebihi batas maksimal suhu pengasapan yaitu 45 °C, sehingga pengontrolan suhu tidak terlalu sulit. Pembatasan terhadap suhu ruang pengasapan agar tidak lebih dari 45 °C dilakukan dengan membuka ventilator apabila terdeteksi suhu ruang pengasapan melebihi dari yang telah ditetapkan. Jarak antara ruang pembakaran yang dihubungkan oleh pipa ke ruang pengasapan menyebabkan banyak panas yang hilang pada saat transfer panas berlangsung. Pada pengasapan metode panas suhu yang terdeteksi selama proses pengasapan cenderung tidak stabil, namun masih berada pada kisaran suhu minimal dan maksimal pengasapan yaitu 50–75 °C. Pada pengasapan metode panas, ventilator juga

difungsikan untuk menjaga suhu berada dalam kisaran 50–75 °C. Proses pembakaran merupakan oksidasi bahan bakar yang disertai panas dan cahaya berupa api. Proses pembakaran berjalan sempurna apabila pasokan oksigen yang dihasilkan dari udara bebas mencukupi (Triwibowo, 2014). Menurut Patambang (2009) udara tersusun dari 21% oksigen dan 79% nitrogen. Royani *et al*, (2015) menambahkan bahwa pada pembakaran biomassa reaksi eksotermis pada saat api dimatikan masih memberikan dampak perbedaan suhu sehingga penggunaan biomassa agak sulit dikontrol jika dibandingkan dengan penggunaan energi listrik.

### 3.4. Hasil Uji Kinerja Alat

Uji kinerja alat dilakukan dengan cara menghitung penyusutan bobot yang diperoleh selama proses pengasapan panas dan pengasapan dingin berlangsung. Kandungan air yang terdapat pada ikan menjadi salah satu faktor penting dalam laju pembusukan pangan. Seperti yang diketahui air erat kaitannya dengan pertumbuhan mikroba penyebab pembusukan. Hasil pengasapan metode panas yang dilakukan dengan suhu 50°C-75°C dan waktu pengasapan 2 jam dapat disajikan pada Tabel 2. Hasil pengasapan metode dingin yang dilakukan dengan suhu 30°C - 45°C dan waktu pengasapan 4 jam disajikan pada Tabel 3.



Tabel 2. Data Pengasapan Ikan Metode Panas dengan Waktu Pengasapan 2 Jam

No	Jenis ikan	Rak Ikan	W <sub>o</sub> (g)	W <sub>ak</sub> (g)	PB (g)	Persentase Penyusutan Bobot (%)	Rendemen (%)
1	Ikan Pari	rak 1	70,22	54,13	16,09	22,91	77,09
		rak 2	80,31	56,82	23,49	29,25	70,75
2	Ikan Paha	rak 1	62,14	45,02	17,12	27,59	72,41
		rak 2	67,44	49,11	18,33	27,18	72,82
3	Ikan Mujair	rak 1	98,02	82,72	15,30	15,61	84,39
		rak 2	106,15	84,82	21,33	20,09	79,91

Keterangan: W<sub>o</sub>, W<sub>ak</sub> dan PB mengacu pada Persamaan (1)

Tabel 3. Data Pengasapan Ikan Metode Dingin

No	Jenis ikan	Rak Ikan	Berat Awal (g)	240'		Persentase Penyusutan Bobot (%)	Rendemen (%)
				BSP (g)	PB (g)		
1	Ikan Pari	rak 1	75,21	57,32	17,89	23,79	76,21
		rak 2	80,32	63,81	16,51	20,56	79,44
2	Ikan Paha	rak 1	81,41	64,42	16,99	20,87	79,13
		rak 2	80,56	62,63	17,93	22,26	77,74
3	Ikan Mujair	rak 1	96,61	82,01	14,60	15,11	84,89
		rak 2	180,12	170,61	9,51	5,28	94,72

Keterangan : BSP adalah Berat Setelah Pengasapan dan PB adalah Penyusutan Bobot

erjadi perbedaan suhu pada ruang pengasapan. Jarak sumber panas dengan rak pertama lebih jauh dibandingkan rak kedua sehingga kalor dan senyawa asap yang diterima oleh rak pertama lebih kecil dibandingkan rak kedua. Hal ini menyebabkan ikan yang berada pada rak kedua lebih banyak menerima panas sehingga penyusutan bobot lebih cepat dibandingkan rak pertama. Penyusutan bobot terbesar selama pengasapan panas berdasarkan Tabel 2 terjadi pada ikan pari di rak 2 dengan berat awal 80,31 gram, penyusutan bobot sebesar 29,25%, dan dilanjutkan dengan jenis ikan paha pada rak 1 dengan berat awal 106,15 gram dengan penyusutan bobot sebesar 27,59%. Penyusutan bobot paling rendah pada pengasapan panas terjadi pada ikan mujair pada rak 1 dengan berat awal 98,02 gram dengan penyusutan bobot sebesar 15,61%. Rendemen tertinggi terlihat pada ikan mujair pada rak 1 maupun rak 2 dengan nilai rendemen masing-masing 84,39% dan 79,91%. Selain perbedaan suhu yang terjadi pada rak pengasapan, berat sampel yang berbeda juga memberikan dampak pada penyusutan

bobot. Penyusutan bobot yang terjadi pada daging ikan berkaitan dengan hilangnya kandungan air ikan. Seperti yang diketahui bahwa kandungan air yang tinggi pada ikan menjadi salah satu faktor penyebab cepatnya laju pembusukan. Sulfiani *et al.*, (2021) sudah melakukan penelitian terhadap ikan layang dengan bobot 100–150 gram yang diasap dengan pengasapan panas selama 4 jam dengan suhu 40°C, diperoleh rata-rata penurunan kandungan air sebesar 30,25 %. Dalam penelitian dinyatakan terjadi penguapan air pada bahan pangan yang diasap dari bentuk cair ke bentuk gas. Uap air kemudian diserap oleh udara yang terdapat pada ruang pengasapan. Sehingga, dari perbandingan ini dapat disimpulkan bahwa hasil pengasapan dipengaruhi oleh perbedaan suhu dan waktu yang digunakan selama proses pengasapan berlangsung.

Pada pengasapan dingin, panas yang diterima oleh masing-masing rak relatif seimbang, namun perbedaan penyusutan bobot yang signifikan tetap terjadi disebabkan perbedaan bobot ikan.

Penyusutan bobot terbesar terjadi pada rak pertama dengan jenis ikan pari dengan berat awal 75,21 gram dan setelah diasap selama 4 jam berat ikan menjadi 57,32 gram atau dengan kata lain penyusutan bobot yang diperoleh sebesar 23,79%. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa semakin besar penyusutan bobot yang terjadi maka kandungan air ikan akan semakin sedikit. Sulistijowati *et al.* (2011), menegaskan bahwa untuk menghasilkan ikan asap yang memiliki kandungan air yang baik dengan metode pengasapan dingin perlu dilakukan pengasapan selama 1–3 minggu.

Perbedaan penyusutan bobot yang terjadi pada pengasapan panas dengan waktu pengasapan 2 jam dengan suhu 50°C–75°C dan pengasapan dingin dengan waktu pengasapan 4 jam dengan 30°C–45°C nyata adanya. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada tiga jenis sampel ikan yang diasap dengan pengasapan panas dan pengasapan dingin. Laju penyusutan bobot ikan yang diasap dengan pengasapan panas lebih cepat dibandingkan pengasapan dingin. Indikator terbesar penyebab terjadinya perbedaan ini adalah suhu pengasapan. Semakin tinggi suhu pengasapan maka semakin tinggi pula penyusutan bobot. Tingginya penyusutan bobot yang terjadi berbanding lurus dengan banyaknya air yang hilang selama proses pengasapan, sedangkan rendemen yang diperoleh akan besar apabila penyusutan bobot semakin kecil. Taib (1987) menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu yang dihasilkan dari pembakaran biomassa maka kecepatan perpindahan panas ke bahan pangan akan lebih cepat sehingga penguapan air pada bahan yang dikeringkan lebih banyak dan cepat. Fiatno dan Kusuma (2020) mengatakan suhu ruangan pengasapan harus dipertahankan apabila suhu terlalu besar maka asap sedikit. Upaya untuk menurunkan suhu dan meningkatkan volume asap dapat dikontrol dengan membuka ventilator. Apabila suhu ruangan terlalu tinggi permukaan kulit atau tubuh bagian luar ikan akan cepat kering atau mengeras sehingga penguapan cairan terhalangi.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan alat pengasapan ikan dengan metode pengasapan panas dan pengasapan dingin dengan spesifikasi, panjang 50 cm, lebar 50 cm, tinggi keseluruhan 83 cm. Alat ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu, ruang tempat pengasapan yang tergabung dengan ruang pembakaran biomassa metode panas, ruang pembakaran biomassa pengasapan dingin dan pipa penghubung. Suhu ruang pembakaran biomassa mencapai 250–300 °C. Untuk pengasapan dingin suhu sampai ke dalam ruang pengasapan tidak melebihi 45 °C, sedangkan untuk pengasapan panas suhu cenderung tidak stabil, namun masih berada dalam kisaran suhu yang ditetapkan yaitu 50–75 °C. Penyusutan bobot yang terjadi dipengaruhi oleh waktu pengasapan, jarak pengasapan dari sumber panas dan bobot ikan yang diasap. Dari 3 jenis sampel ikan yang diasap, penyusutan bobot paling kecil terjadi pada ikan mujair baik untuk pengasapan panas maupun pengasapan dingin. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa penyusutan bobot ikan dipengaruhi oleh waktu pengasapan, bobot ikan itu sendiri, dan banyak panas yang diterima oleh ikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bimantara, F., Supriadi, A., dan Hanggita, S. 2015. Modifikasi dan pengujian alat pengasapan ikan sistem kabinet. *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(1): 46-56.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2010. Laporan Tahunan Pemerintah Kabupaten Merauke.
- Fiatno, A., dan Kusuma, Y.Y. 2020. Rancang bangun alat pengasapan ikan model oven kapasitas 1kg/jam dengan sirkulasi asap tersebar merata. *Jurnal ROTOR*, 13(2): 38-42.
- Patabang, D. 2009. Analisis kebutuhan udara pembakaran untuk membakar berbagai jenis batubara. *Jurnal SMARTek*, 7(4): 279-282.

- Royani, D.S., Marasabessy, I., Santoso, J., dan Nurimala, M. 2015. Rekayasa alat pengasapan ikan tipe kabinet (Model Oven). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2): 74-78.
- Sakti, H., Lestari, S., dan Supriadi, A. 2016. Perubahan mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(1): 11-18.
- Sirait, J., dan Saputra, S.H. 2020. Teknologi alat pengasapan ikan dan mutu ikan asap. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2): 220-229.
- Sulfiani, S., Sukainah, A., dan Mustarin, A. 2021. Pengaruh lama dan suhu pengasapan dengan menggunakan metode pengasapan panas terhadap mutu Ikan Lele asap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3: 93-101.
- Sulistijowati, R., Otong, S., Djunaedi, S., Nurhajati, J., Afrianto, E., dan Udin, Z. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. Unpad Press, Bandung: 149 halaman.
- Taib, G. 1987. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Triwibowo, B. 2014. Teori dasar simulasi proses pembakaran limbah vinasse dari industri alkohol berbasis CFD. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 2(2): 14-24.