



## **Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengasap Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Tipe Kabinet**

### ***Design and Performance Evaluation of a Cabinet-Type Catfish (*Clarias batrachus*) Smoking Device***

**Muhammad Hisyam Alfawwaz AS<sup>1</sup>, Tamrin<sup>1\*</sup>, Warji<sup>1</sup>, Sandi Asmara<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*Corresponding Author: [tamrinajis62@gmail.com](mailto:tamrinajis62@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to design, construct, and evaluate the performance of a cabinet-type fish smoking device that is efficient, portable, and capable of producing high-quality smoked catfish products. Catfish (*Clarias batrachus*) is a perishable aquaculture commodity, thus requiring preservation methods such as smoking to extend its shelf life. The smoking device was designed with a capacity of more than 12 kg, a maximum smoking duration of 6 hours, and equipped with a temperature control system. The development process included structural and functional design, device assembly, and performance testing. Testing was conducted three times using parameters such as fish weight reduction, moisture content, and organoleptic evaluation. Results showed that the device was capable of evenly smoking the fish, reducing moisture content to meet SNI standards (<60%), and producing products with favorable organoleptic qualities. This device has proven to enhance the efficiency of the smoking process and the quality of the product, making it suitable for small to medium-scale enterprises.*

**Keywords:** *Cabinet Type, Catfish, Fish Smoking, Smoked Fish Quality, Efficiency, Smoking Device.*

#### **1. Pendahuluan**

Ikan lele (*Clarias batrachus*) merupakan sumber protein hewani yang disukai masyarakat karena teksturnya yang halus, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan gizi tinggi (Hadiwiyoto. 1993). Namun, sebagai bahan pangan yang mudah rusak, lele perlu penanganan dan pengolahan yang tepat, salah satunya melalui metode pengasapan yang dapat memperpanjang umur simpan produk

serta meningkatkan nilai ekonominya. Pengasapan menghasilkan senyawa kimia yang berperan penting dalam mutu organoleptik dan ketahanan produk.

Teknologi pengolahan ikan asap sudah banyak dikembangkan mulai dari yang tradisional, semi moderen dan moderen. Alat yang dibuat harus sesuai dengan kebutuhan dan target yang semestinya. Di beberapa tempat pengolahan ikan asap secara tradisional dilakukan dengan meletakkan ikan diatas para para atau digantungkan diatas tungku berbahan bakar kayu yang berada di dapur atau di belakang rumah. Produksi dan efisiensi dalam pengasapan ikan dengan cara ini masih tergolong rendah, sehingga ikan asap kualitas tinggi sulit dihasilkan. Teknologi pengasapan secara semi modern juga sudah banyak dibuat seperti tipe kabinet, rumah pengasapan, dan oven dari drum bekas. Produksi dan efisiensi dalam teknologi pengasapan ini sudah jauh lebih berkembang sehingga ikan asap yang dihasilkan berkualitas lebih tinggi dari pengasapan tradisional.

Teknologi pengasapan telah berkembang dari tradisional hingga modern. Metode tradisional umumnya belum efisien dan menghasilkan mutu ikan asap yang rendah. Sementara itu, pengasapan semi modern seperti tipe kabinet dan rumah pengasapan dinilai lebih baik dari segi efisiensi dan mutu. Namun, masih terdapat kekurangan seperti lamanya waktu pengasapan dan belum optimalnya kontrol suhu serta kapasitas alat. Oleh karena itu, perlu dirancang alat pengasap ikan lele tipe kabinet yang efisien dalam waktu (<8 jam), memiliki kapasitas besar (>2 kg), portabel, serta mampu menjaga kestabilan suhu dan asap guna menghasilkan mutu ikan asap yang optimal.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini bertujuan untuk merancangan teknologi alat pengasap ikan lele tipe kabinet yang melengkapi kekurangan pada teknologi pengasapan sejenisnya. Harapannya teknologi ini mampu mempermudah dalam pengolahan ikan asap baik dalam produksi, higiene, waktu pengasapan lebih singkat dan juga dapat mengontrol suhu dalam ruang pengasapan sehingga alat pengasapan ikan dapat mengefisiensi waktu. Selain itu juga sebagai pengenalan teknologi kepada masyarakat.

## **2. Metode Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meja kerja, plat seng, 2 kawat las, 4 mata grinda tipis, 1 mata grinda tebal, 1 mata bor 3,5mm, 5 besi siku, 60 baut baja ringan, timbangan, terminal, alat tulis, nampan, pisau, baskom, engsel kawat, spidol, stopwatch, lap, tang, meteran, palu besi, tempurung kelapa dan serabut kelapa, ikan lele, bumbu ikan, air bersih.

### **2.1 Prosedur Penelitian**

Metode penelitian ini meliputi studi literatur dan observasi, perancangan desain alat dengan AutoCAD, modifikasi di laboratorium, pengujian alat, serta pengamatan dan analisis data.

#### **2.1.1 Perancangan Alat**

Tahap perancangan dilakukan menggunakan AutoCAD berdasarkan hasil studi literatur dan observasi untuk merancang desain, dimensi, dan karakteristik alat pengasap ikan lele tipe kabinet secara rinci.

#### **2.1.2 Pengumpulan Alat dan Bahan**

Kemudian dilakukan pemilihan bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat, dimana komponen-komponen tersebut memiliki kualitas yang baik dan harga yang sesuai.

#### **2.1.3 Perakitan atau Pembuatan Alat**

Tahap pembuatan alat ini didasari oleh desain, dimensi dan kebutuhan alat yang diperlukan. Setelah semua dipersiapkan maka selanjutnya dibuat mesin dan alat siap diuji untuk mengasapkan ikan.

#### 2.1.4 Pengujian Hasil Perancangan

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan karakteristik bahan bakar pengasapan sama yaitu tempurung kelapa dan jenis ikan yang sama yaitu ikan lele. Tujuan dari pengujian ini untuk melihat kinerja dari alat yang dibuat dan hasilnya akan dibandingkan dengan perancangan awal apakah sesuai atau tidak.

#### 2.1.5 Pengamatan dan Analisis Data

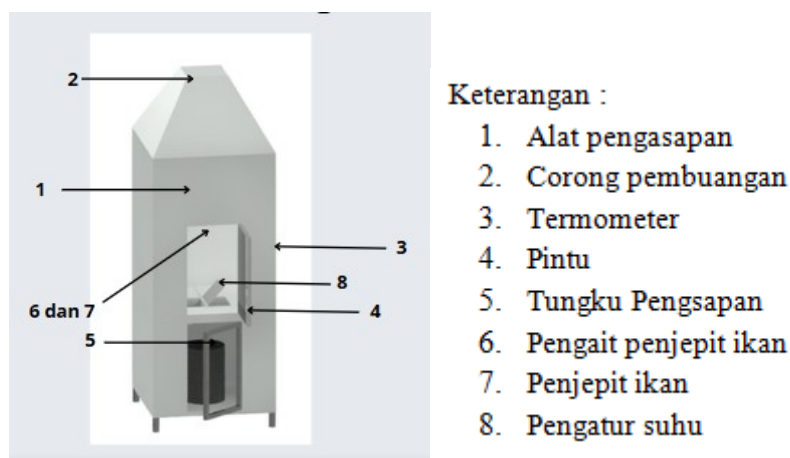
Saat pengujian hasil modifikasi dilakukan juga pengamatan sekaligus analisis data. Data hasil pengamatan ditulis dan dibuat laporan agar dapat menjadi pedoman nantinya apakah alat hasil modifikasi ini sudah sesuai yang diharapkan atau belum.

### 2.2 Kriteria Desain

Alat pengasap ikan lele tipe kabinet dirancang untuk menunjang efektivitas dan efisiensi pengasapan, dengan kriteria mampu mengasapi dalam waktu maksimal 6 jam pada suhu 60–80 °C tanpa menurunkan kualitas produk. Alat ini memiliki kapasitas lebih dari 12 kg dengan dimensi ruang pengasapan tinggi 110 cm dan lebar 90 cm, sehingga dapat menampung hingga 216 ekor ikan lele dalam satu kali proses. Desain juga memperhatikan portabilitas agar mudah dipindahkan, serta menggunakan material kokoh namun ringan. Distribusi suhu dan asap dibuat merata dengan sistem vertikal dan penjepit gantung. Dilengkapi pengontrol suhu untuk menjaga kestabilan selama proses, serta dua pintu di sisi atas dan bawah untuk memudahkan pengisian bahan bakar dan pemantauan ikan. Kriteria ini diharapkan menghasilkan ikan asap berkualitas secara efisien dan praktis.

### 2.3 Rancangan Struktural

Rancangan struktural alat pengasap ikan lele tipe kabinet disusun dengan fokus pada kapasitas, efisiensi, dan kemudahan penggunaan. Ruang pengasapan berukuran tinggi 110 cm dan lebar 90 cm memungkinkan kapasitas lebih dari 12 kg atau sekitar 216 ekor ikan, sehingga lebih hemat waktu dan energi dibanding metode bertahap. Ukuran ini juga disesuaikan dengan standar plat seng untuk kemudahan perakitan dan kestabilan suhu. Desain mendukung sirkulasi panas optimal dan penyebaran asap merata dari bawah ke atas, serta tetap portabel dan mudah dioperasikan. Alat dibuat dari plat seng dengan tinggi total 175 cm dan dilengkapi komponen utama seperti tabung pengasapan, corong pembuangan (30×55 cm), termometer, pegangan, dua pintu (60×40 cm), roda, pengait penjepit (besi 8 mm, panjang 89 cm), dan penjepit ikan (27×19×2 cm). Seluruh elemen dirancang agar menunjang stabilitas suhu dan proses pengasapan yang efisien.



Gambar 1. Alat pengasapan ikan tipe kabinet gantung

### 2.3.1 Alat Pengasapan

Alat pengasapan berbentuk kotak dan terbuat dari plat besi dengan ukuran tinggi 175 cm dan lebar 90 cm. Terdapat dua pintu di bagian atas dan bawah masing-masing berukuran 60×40 cm. Bagian atas alat dilubangi untuk pemasangan dua corong pembuangan (30×55 cm) dan termometer. Di dalam ruang pengasapan dipasang dua batang besi horizontal berdiameter 8 mm dengan panjang 89 cm sebagai tempat menggantung ikan.

### 2.3.2 Corong Pembuangan

Corong pembuangan berbentuk prisma yang terbuat dari plat seng berukuran 30 cm yang di pasang pada bagian atas alat. Tabung ini dibuat dengan ketinggian 55 cm untuk mensirkulasikan asap ke lingkungan. Sketsa corong pembuangan:



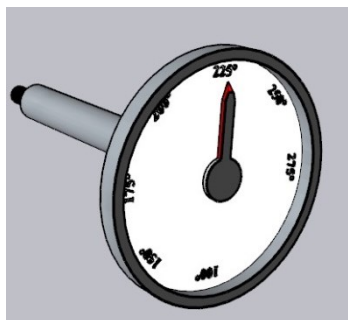
Gambar 2. Corong pembuangan

### 2.3.3 Thermometer

Thermometer pada alat pengasapan tipe kabinet berfungsi mengukur suhu secara akurat, sehingga memudahkan pengguna mengontrol suhu untuk memastikan kematangan, tekstur, dan cita rasa ikan asap yang optimal.

### 2.3.4 Pintu

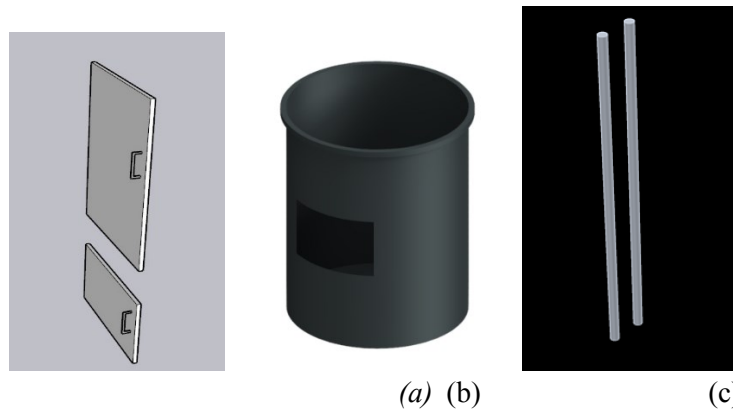
Pintu alat pengasapan dibuat dibagian atas dan bawah tabung dengan ukuran 60×40 cm, dilengkapi engsel untuk memudahkan buka tutup, serta dilapisi plat seng di sekelilingnya guna mencegah kebocoran asap.



Gambar 3. Thermometer

### 2.3.5 Tungku Pengasapan

Tungku pada alat pengasapan dibuat dari bahan besi . Tungku ini berukuran 57 cm dan diameter 30 cm. Dapat menmpung bahan bakar sebanyak < 3 kg.



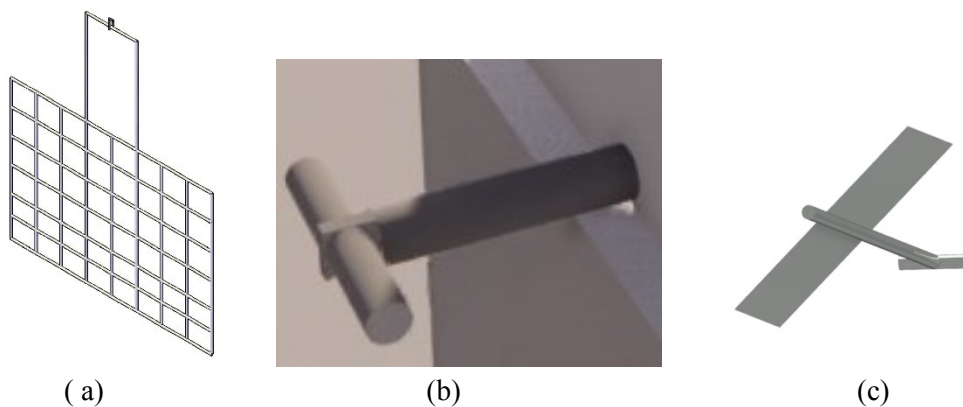
Gambar 4. (a). Pintu, (b). Tungku Pembakaran dan (c) Pengait Penjepit ikan

#### 2.3.6 Pengait Penjepit Ikan

Pengait penjepit ikan dibuat dari besi berukuran 8 mm. Pengait ini dibuat di dalam tabung pengasapan dengan ditempelkan menggunakan las pada sisi tabung bagian dalam. Pengait dibuat sebanyak 2 buah dengan ukuran panjang 89 cm.

#### 2.3.7 Penjepit Ikan

Penjepit ikan dibuat dengan menggunakan kawat besi yang dirangkai sedemikian rupa hingga membentuk panjang 27, lebar 19 dan tebal 2 cm.



Gambar 5. (a) Penjepit Ikan (b) Pengatur suhu dan (c) katup kontrol suhu

#### 3.3.8 Pengatur Suhu

Kontrol suhu dibuat dengan menggunakan besi panjang dan plat besi dengan ukuran besi berukuran 69 cm dan plat besi berukuran panjang 25 cm dan lebar 35 cm.

#### 2.4 Rancangan Fungsional

Alat pengasap ikan ini dirancang untuk menghasilkan ikan asap menggunakan bahan sederhana, terdiri dari tabung pengasapan, corong pembuangan, pintu, pengait, dan penjepit ikan. Dalam penggunaannya, ikan digantung menggunakan empat penjepit horizontal, masing-masing menampung lima ekor, dengan total kapasitas 20 ekor atau sekitar 2,8 kg. Desain ini sesuai standar minimal kapasitas >2 kg dan efisien untuk produksi skala kecil-menengah. Aliran asap dan panas merata tanpa perlu penataan tambahan, sehingga mendukung proses pengasapan yang efektif.

#### **2.4.1 Alat Pengasapan**

Komponen utama alat berupa tabung pengasapan dari plat besi, yang berfungsi sebagai ruang pembakaran sekaligus ruang pengasapan. Terdapat corong pembuangan, pintu, roda, dan pengait penjepit ikan yang menyatu dengan struktur alat.

#### **2.4.2 Corong Pembuangan dan Thermometer**

Corong pembuangan mengalirkan asap ke luar dan membantu sirkulasi udara dalam ruang pengasapan, sementara thermometer berfungsi mengukur suhu untuk menjaga kestabilan selama proses.

#### **2.4.3 Pintu**

Terdapat dua pintu: bagian bawah untuk akses bahan bakar, dan bagian atas untuk memasukkan serta mengontrol produk ikan yang sedang diasap.

#### **2.4.4 Pengait Penjepit Ikan**

Berfungsi menopang penjepit agar tidak jatuh ke dasar ruang pembakaran selama proses pengasapan

#### **2.4.5 Penjepit Ikan**

Digunakan untuk menjepit ikan agar tetap tergantung selama pengasapan dan tidak jatuh ke dasar tungku.

#### **2.4.6 Pengatur Suhu**

Berperan penting dalam menjaga suhu optimal selama pengasapan. Keran pengatur suhu mengendalikan aliran udara untuk mengontrol intensitas api dan jumlah asap, serta mencegah suhu berlebih (Koestoer, 2002).

### **2.5 Pembuatan Alat Pengasap Ikan**

Pembuatan Alat dilakukan di Laboratorium LDAMP Universitas Lampung. Proses dimulai dari pembuatan kerangka, pemasangan plat seng, pelubangan bagian atas untuk corong dan thermometer, pemasangan pintu dengan engsel, serta pemasangan pengait dan pengatur suhu menggunakan las listrik dan alat bantu lain seperti gerinda dan bor.

### **2.6 Mekanisme Kerja Alat**

Alat bekerja dengan memasukkan ikan ke penjepit, menggantungnya didalam ruang pengasapan, lalu menyalakan bahan bakar di tungku bagian bawah. Proses berlangsung selama 6 jam menggunakan batok dan serabut kelapa. Suhu dijaga antara 60–80°C, dan dikontrol jika berada di luar rentang tersebut.

### **2.7 Pengujian Alat**

Dilakukan tiga kali ulangan selama 6 jam pengasapan. Sebelum diasap, ikan dibersihkan dan direndam bumbu marinasi. Parameter yang diuji meliputi perubahan bobot dan uji organoleptik.

#### **2.7.1 Perubahan Bobot Ikan**

Bobot ikan ditimbang sebelum dan sesudah pengasapan. Perubahan bobot ideal sekitar 40% dari bobot awal, menandakan keberhasilan proses pengurangan kadar air dari 80% menjadi sekitar 60%.

### 2.7.2 Pengujian Organoleptik

Penilaian organoleptik, juga dikenal sebagai penilaian inderawi atau sensori, melibatkan penggunaan panca indera seperti penciuman, perasa, dan penglihatan untuk menilai mutu produk. Pengujian ini banyak digunakan karena mudah dan cepat dilakukan. Terdapat dua jenis uji yang umum digunakan, yaitu uji skoring dan uji hedonik. Uji skoring bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap aspek-aspek seperti rasa, aroma, penampakan, konsistensi, jamur, dan lendir pada ikan asap. Sementara itu, uji hedonik menilai tingkat penerimaan panelis secara keseluruhan terhadap produk. Menurut Marasabessy dkk. (2014), kedua uji ini biasanya dilakukan oleh 15 panelis konsumen yang agak terlatih. Kriteria penilaian uji skoring dan hedonik untuk produk ikan asap telah ditetapkan oleh Dewan Standarisasi Nasional (1991) dan disajikan dalam tabel tersendiri.

### 2.7.3 Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang masih tersisa dalam ikan setelah proses pengasapan. Kadar air menjadi indikator penting dalam menentukan mutu dan daya simpan ikan asap, karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat kerusakan akibat mikroba. Proses pengujian dilakukan dengan menimbang sampel sebelum dan sesudah dikeringkan di oven pada suhu 105°C selama 4–5 jam hingga bobotnya stabil.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(\text{Massa awal} - \text{Massa kering})}{\text{Massa awal}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil pengujian kadar air dibandingkan dengan standar SNI 2725:2013, yang menetapkan batas maksimal 60%. Ikan asap dengan kadar air di bawah batas ini dianggap berkualitas baik dan lebih tahan disimpan. Pengujian dilakukan di setiap ulangan sebagai indikator keberhasilan proses dan kinerja alat.

## 2.8 Analisis Teknis Alat

Analisis teknis bertujuan mengevaluasi performa alat pengasap ikan lele tipe kabinet dari aspek efisiensi kapasitas, penggunaan energi, dan distribusi panas. Evaluasi mencakup perhitungan berat ikan, energi yang digunakan, serta kalor yang dibutuhkan, sebagai dasar penilaian keberhasilan alat secara fungsional dan operasional.

### 2.8.1 Berat Ikan

Pengujian alat difokuskan pada penyusutan bobot ikan selama proses pengasapan. Penyusutan ini dihitung dengan membandingkan berat ikan sebelum dan sesudah pengasapan, yang mencerminkan banyaknya air yang hilang. Kehilangan air penting karena berpengaruh terhadap daya simpan, mengingat air menjadi faktor utama penyebab pembusukan pada ikan. Penyusutan bobot (PB) dihitung dari berat ikan sebelum ( $W_0$ ) dan setelah pengasapan ( $W_{ak}$ ) dengan persamaan:

$$PB = W_0 - W_{ak} \quad (2)$$

### 2.8.2 Jumlah Kalor yang Dibutuhkan

Untuk menentukan jumlah kalor yang dibutuhkan selama proses pengasapan pada alat pengasap ikan tipe kabinet ini secara teoritis dapat dihitung dengan mencari nilai kalor dari tempurung kelapa. Perhitungan untuk menentukan jumlah kalor yang dibutuhkan selama pengasapan disajikan dalam persamaan sebagai berikut:

$$\text{Tempurung kelapa terpakai per jam} = \frac{\text{Jumlah tempurung kelapa terpakai}}{\text{Waktu pengasapan}} \quad (3)$$

$$\text{Jumlah kalor} = \text{Massa tempurung perjam} \times \text{nilai kalor tempurung kelapa} \quad (4)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Alat Pengasap Ikan Lele Tipe Kabinet

Alat pengasap ikan lele tipe kabinet dirancang untuk mengatasi kelemahan metode pengasapan tradisional yang kurang efisien dan higienis. Alat ini ditujukan untuk kebutuhan skala kecil hingga menengah, dengan kapasitas minimal 2 kg ikan. Komponen utamanya meliputi ruang pengasapan vertikal, ruang pembakaran, pintu pengisian dan pengeluaran produk, serta sistem penjepit gantung. Dimensi ruang pengasapan adalah 110 cm tinggi dan 90 cm lebar, menggunakan bahan plat seng yang tahan panas dan mudah dibentuk. Ikan digantung menggunakan 4 penjepit kawat, masing-masing memuat 5 ekor ikan. Proses pengasapan dilakukan selama 6 jam pada suhu 60–80°C, dengan bahan bakar tempurung dan serabut kelapa.



Gambar 6. Alat pengasapan ikan lele tipe kabinet

#### 3.2 Rancangan Struktural Alat Pengasap Ikan Lele Tipe Kabinet

Alat pengasap ikan lele tipe kabinet terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu ruang pengasapan, ruang pembakaran, cerobong asap, pintu, penjepit ikan, dan batang penggantung. Ruang pengasapan berbentuk persegi panjang dengan ukuran 110 cm tinggi dan 90 cm lebar, terbuat dari plat seng. Pada bagian atas terdapat cerobong asap berdiameter 8 cm dan tinggi 30 cm untuk mengalirkan asap keluar. Pintu pengisian ikan dan bahan bakar berukuran 40 x 35 cm terletak di bagian depan, dilengkapi engsel dan kunci pengaman. Di dalamnya terdapat dua batang besi horizontal untuk menggantung penjepit ikan. Setiap batang menahan dua penjepit, dan setiap penjepit memuat 5 ekor ikan, sehingga kapasitas total mencapai 20 ekor per proses. Penjepit terbuat dari kawat berbentuk bingkai ukuran 27 x 19 cm dan tebal 2 cm. Ruang pembakaran berada di bawah alat dan dilengkapi ventilasi udara untuk mengatur intensitas pembakaran, menjaga kestabilan suhu, dan mendukung efisiensi proses pengasapan.

#### 3.3 Potensi Kapasitas Alat Pengasap Ikan Lele Tipe Kabinet

Alat pengasap ikan lele tipe kabinet berfungsi untuk mengasapkan ikan dengan cara menggantungnya menggunakan penjepit kawat yang dipasang pada batang horizontal di dalam ruang pengasapan. Bahan bakar berupa tempurung dan serabut kelapa dibakar di ruang pembakaran, menghasilkan asap yang mengalir ke seluruh ruang dan menyelimuti ikan secara



merata. Alat ini memiliki empat penjepit, masing-masing memuat lima ekor ikan, sehingga kapasitas totalnya mencapai 20 ekor atau sekitar 2,8 kg dengan berat rata-rata 140 gram per ekor. Hasil pengujian menunjukkan alat mampu menampung ikan sesuai kapasitas tanpa hambatan, dan sirkulasi asap tetap optimal. Hal ini membuktikan bahwa alat bekerja secara efektif dan efisien untuk pengasapan skala kecil hingga menengah.

### **3.4 Analisis Teknis**

Analisis teknis pada alat pengasap ikan lele tipe cabinet ini berdasarkan dari kapasitas alat dan energi yang dimanfaatkan dari alat tersebut.

#### **3.4.1 Menghitung Kapasitas Alat**

Kapasitas alat pengasap ikan lele tipe cabinet merupakan daya tampung maksimal dalam satu kali proses, yang dirancang untuk kebutuhan skala kecil hingga menengah dengan target minimal lebih dari 2 kg. Ruang pengasapan berukuran 110 cm tinggi dan 90 cm lebar, dilengkapi dua batang besi untuk menggantung empat penjepit, masing-masing menjepit lima ekor ikan. Dengan rata-rata berat ikan 140 gram, kapasitas total alat mencapai 20 ekor atau setara 2,8 kg, sesuai dengan target desain. Selain itu, kapasitas juga dianalisis berdasarkan volume fisik ikan, dengan total sekitar 6,48 liter, masih jauh lebih kecil dibandingkan ruang pengasapan, sehingga sirkulasi asap tetap optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menampung ikan tanpa hambatan dan asap menyebar merata, membuktikan bahwa kapasitas aktual sebanding dengan kapasitas teoritis, serta alat berfungsi secara efektif dan efisien.

#### **3.4.2 Energi yang Dimanfaatkan**

Pengasapan tradisional secara terbuka menyebabkan banyak asap terbuang dan kurang efisien. Alat pengasap ikan lele tipe cabinet dalam penelitian ini dirancang tertutup menggunakan plat seng, sehingga mampu menahan panas dan asap lebih baik. Alat ini menggunakan 6 kg tempurung kelapa untuk proses pengasapan selama 6 jam dengan kapasitas 2,8 kg ikan. Dibandingkan alat tipe drum yang hanya menggunakan 3,5 kg bahan bakar untuk 5 jam, alat cabinet lebih unggul dalam hal kestabilan suhu, distribusi asap, dan kualitas hasil. Meskipun alat drum lebih hemat bahan bakar, kekurangannya terletak pada suhu yang tidak stabil dan kualitas ikan asap yang kurang konsisten. Secara teoritis, alat cabinet mampu menghemat energi hingga 42% dibandingkan pengasapan terbuka dan memberikan hasil pengasapan yang lebih merata serta higienis. Dengan desain yang efisien dan kapasitas lebih besar, alat ini cocok untuk digunakan pada skala rumah tangga hingga usaha kecil menengah.

### **3.5 Hasil Uji Kinerja Alat Pengasap Ikan**

Pengujian alat pengasap ikan lele tipe cabinet dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dengan bahan bakar tempurung dan serabut kelapa. Ulangan pertama menggunakan 18 ekor ikan dan menghabiskan 5,7 kg bahan bakar, ulangan kedua 23 ekor dengan 6,2 kg bahan bakar, dan ulangan ketiga 20 ekor dengan 6 kg bahan bakar. Data diambil sebelum dan sesudah pengasapan, meliputi perubahan bobot ikan, kadar air, jumlah kalor yang dibutuhkan, serta hasil pengujian organoleptik.

#### **3.5.1 Perubahan Bobot Ikan**

Perubahan bobot ikan dihitung melalui dua kali penimbangan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 1 gram. Penimbangan pertama dilakukan sebelum pengasapan setelah ikan dibersihkan, dan penimbangan kedua dilakukan setelah ikan selesai diasapkan dan sudah dalam kondisi dingin.

Tabel 1. Perubahan bobot ikan

Ulangan	Bobot ikan awal(g)	Bobot ikan asap(g)	Rendemen (%)
U1	108,00	64,26	0,59
U2	100,63	60,39	0,61
U3	99,44	57,54	0,58

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1, diketahui bahwa proses pengasapan menyebabkan penurunan bobot ikan lele secara signifikan akibat penguapan air. Ulangan pertama menunjukkan penurunan dari 108 gram menjadi 64,26 gram, ulangan kedua dari 100,63 gram menjadi 60,39 gram, dan ulangan ketiga dari 99,44 gram menjadi 57,54 gram. Rata-rata bobot awal ikan sebelum pengasapan adalah 102,69 gram, sedangkan bobot setelah pengasapan menjadi 60,73 gram, dengan rata-rata penyusutan sebesar 40,87%.

Nilai rendemen yang diperoleh dari ketiga ulangan berkisar antara 58% hingga 61%, dengan rata-rata 59,33%. Angka ini menunjukkan bahwa alat pengasap mampu mempertahankan bobot produk akhir dengan efisien dan dalam batas penyusutan yang wajar. Stabilitas nilai rendemen juga mencerminkan suhu dan distribusi panas yang merata selama proses pengasapan. Secara keseluruhan, penurunan bobot dan nilai rendemen ini menandakan bahwa proses pengasapan berjalan efektif dalam mengurangi kadar air tanpa merusak kualitas ikan, serta alat yang digunakan terbukti efisien dan mampu menghasilkan produk ikan asap lele yang berkualitas.

### 3.5.2 Jumlah Kalor yang Dibutuhkan

Jumlah kalor yang dibutuhkan dalam proses pengasapan pada alat tipe kabinet dihitung untuk mengetahui seberapa banyak bahan bakar yang digunakan. Perhitungannya diawali dengan menentukan jumlah tempurung dan serabut kelapa yang digunakan per jam, lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai kalor dari bahan bakar tersebut secara teoritis.

Tabel 2. Jumlah kalor yang dibutuhkan

Ulangan	Tempurung Kelapa Terpakai (kg)	Tempurung Kelapa Terpakai (kg/jam)	Kalor dibutuhkan (kJ/jam °C)
U1	6,1	1,016	27.736,8
U2	6,5	1,083	29.565,9
U3	6,3	1,05	28.655,0
Rata-rata	6,3	1,05	28.652,5

Berdasarkan rata-rata data pada Tabel 2, proses pengasapan ikan lele menggunakan 6,3 kg tempurung kelapa dengan laju pembakaran sekitar 1,05 kg per jam. Dari jumlah tersebut, dihasilkan energi panas sebesar 28.652,5 kJ/jam°C, yang cukup untuk menjaga suhu pengasapan tetap stabil pada kisaran 60–80 °C. Nilai ini menunjukkan bahwa alat pengasap tipe kabinet bekerja secara efisien dan konsisten dalam menghasilkan panas. Tempurung kelapa terbukti menjadi bahan bakar biomassa yang efektif dan hemat energi, karena laju pembakarannya dapat dikendalikan dengan baik.

### 3.5.3 Kadar Air

Berdasarkan data pada Tabel 3, kadar air ikan lele setelah pengasapan berkisar antara 60% hingga 64%, dengan rata-rata sebesar 62%. Nilai ini menunjukkan bahwa proses pengasapan berjalan konsisten dan efektif dalam mengurangi kadar air. Kadar air tersebut cukup ideal untuk menghasilkan ikan asap yang tidak terlalu basah maupun terlalu kering, serta mampu

memperpanjang daya simpan dan menjaga mutu produk. Hasil ini juga menunjukkan bahwa alat pengasap tipe kabinet mampu mengatur suhu dan waktu dengan baik, sehingga memenuhi standar mutu pengolahan ikan asap.

Tabel 3. Kadar air ikan lele setelah pengasapan

No	Sampel	Berat Awal (g)	Berat Kering (g)	Kadar Air (%)
1	Sampel 1	3,9927	1,579	60
2	Sampel 2	4,6105	1,651	64
3	Sampel 3	5,0686	1,894	62

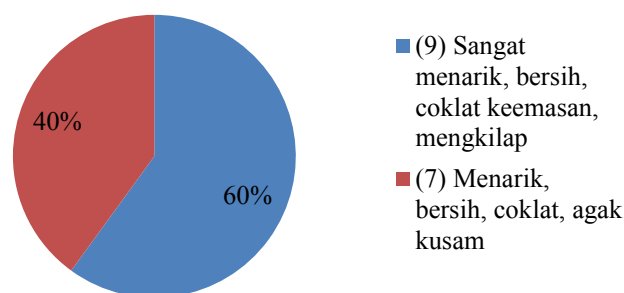
### 3.5.3 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik digunakan untuk menilai kenampakan, aroma, rasa, dan konsistensi produk pangan menggunakan indera manusia. Metode ini penting karena berkaitan langsung dengan penerimaan konsumen terhadap suatu produk dan mudah dilakukan dengan hasil cepat diperoleh. Pada ikan asap, pengujian organoleptik bertujuan mengetahui penilaian panelis terhadap kualitas produk sesuai standar SNI. Uji skoring menilai aspek sensori secara rinci seperti rasa dan aroma, sedangkan uji hedonik menilai penerimaan keseluruhan terhadap produk.

#### a. Uji Skoring

Kenampakan atau warna merupakan kesan pertama yang dinilai panelis dalam uji organoleptik, dan menjadi salah satu faktor penting dalam menarik minat mencicipi produk. Menurut Lamusu (2018), kenampakan adalah parameter visual utama dalam penilaian sensori. Berdasarkan Gambar 20, dari 15 panelis, sebanyak 60% menilai kenampakan ikan asap sangat menarik dengan warna coklat keemasan dan mengkilap (skor 9), sementara 40% menilai menarik namun agak kusam (skor 7). Hal ini menunjukkan bahwa kenampakan ikan asap cukup baik dan mampu menarik perhatian panelis.

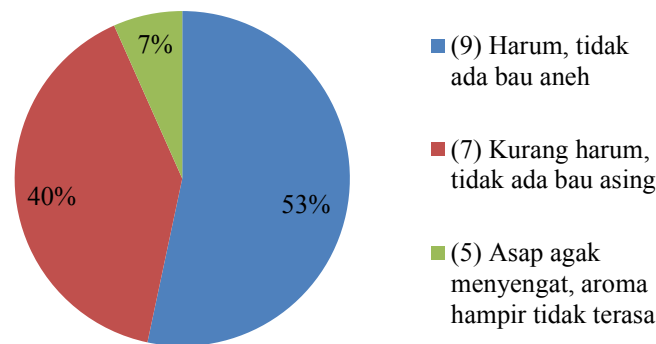
Nilai skoring yang ditetapkan yaitu (9) Sangat menarik, bersih, coklat keemasan, mengkilap, (7) Menarik, bersih, coklat, agak kusam, (5) Cukup menarik, bersih, coklat tua, kusam, (3) Kurang menarik, coklat gelap, warna tidak merata, (1) Tidak menarik, kotor.



Gambar 7. Grafik uji penampakan

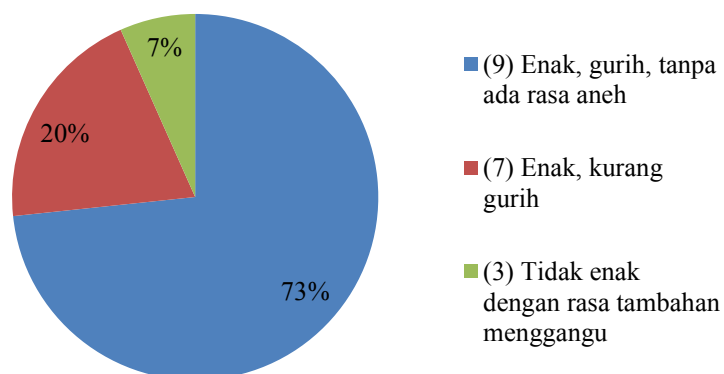
Aroma merupakan parameter penting dalam uji organoleptik yang dinilai melalui indra penciuman, karena setiap panelis memiliki tingkat sensitivitas dan preferensi aroma yang berbeda. Berdasarkan Gambar 20, dari 15 panelis, 53% menyatakan aroma ikan asap harum dan pas (skor 9), 40% menilai kurang harum namun asap cukup dan tidak berbau asing (skor 7), dan 7% menilai aromanya agak menyengat (skor 5). Rata-rata skor uji skoring aroma adalah 7,93, dengan spesifikasi aroma cukup baik meskipun sedikit kurang harum. Dimana nilai skoring yaitu (9) Harum, tidak ada bau aneh, (7) Kurang harum, tidak ada bau asing, (5) Asap agak menyengat,

aroma hampir tidak terasa, (3) Ada bau aneh, agak basi, sedikit bau amonia, (1) Bau basi kuat, bau amonia menyengat, busuk



Gambar 8. Grafik uji aroma

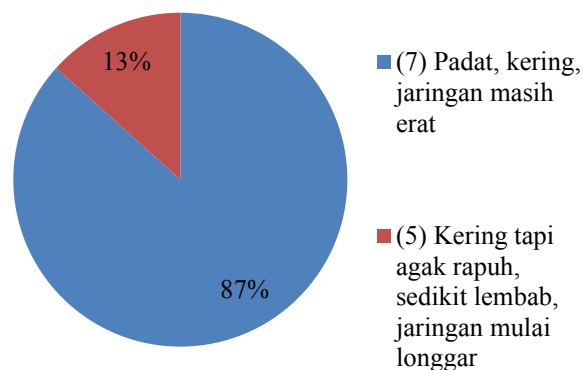
Rasa merupakan parameter penting dalam uji organoleptik yang dinilai melalui indra pengecap dan sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap produk. Menurut Ayutaningwaro (2014), rasa menjadi faktor utama dalam menilai kelayakan produk pangan. Berdasarkan Gambar 21, dari 15 panelis, 73% menyatakan rasa ikan asap enak dan gurih (skor 9), 20% menilai enak namun kurang gurih (skor 7), dan 7% menilai tidak enak karena ada rasa tambahan yang mengganggu (skor 3). Rata-rata skor parameter rasa adalah 8,2, dengan spesifikasi rasa enak namun sedikit kurang gurih. Dimana nilai skoring yaitu (9) Enak, gurih, tanpa ada rasa aneh, (7) Enak, kurang gurih, (5) Cukup enak, tidak gurih, hampir netral, (3) Tidak enak dengan rasa tambahan mengganggu, (1) Basi / busuk.



Gambar 9. Grafik uji rasa

Konsistensi merupakan parameter uji organoleptik yang dinilai melalui sentuhan dan penting untuk menilai daya simpan ikan asap. Berdasarkan Gambar 22, 87% panelis menilai konsistensi ikan asap padat, kering, dan jaringan masih erat (skor 7), sementara 13% menilai agak rapuh dan sedikit lembab (skor 5). Rata-rata skor konsistensi adalah 8,04 dengan spesifikasi padat dan kering. Secara teoritis, nilai organoleptik ikan asap berada pada kisaran  $7,15 < \mu < 8,382$  dengan tingkat kepercayaan 95%. Untuk keperluan sertifikasi mutu ekspor, diambil nilai terendah yaitu 7. Dimana keterangan untuk nilai skoring meliputi (9) Padat, rapat, cukup kering, tekstur menyatu., (7) Padat, kering, jaringan masih erat, (5) Kering tapi agak rapuh, sedikit lembab, jaringan mulai longgar, (3)

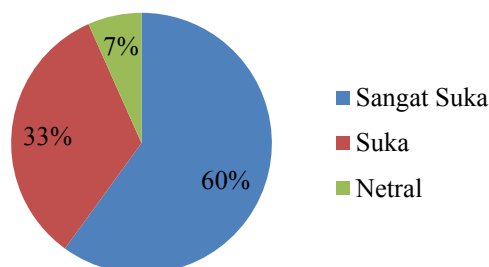
Agak berair, jaringan mudah lepas, terasa berpasir, (1) Sangat berair, lengket, lembek seperti ubi rebus, mudah hancur.



Gambar 10. Grafik konsistensi

#### b. Uji Hedonik

Hasil uji hedonik menunjukkan tingkat penerimaan keseluruhan terhadap produk ikan asap, yang bergantung pada selera masing-masing panelis. Penerimaan ini dipengaruhi oleh parameter uji skoring seperti kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur, aspek-aspek tersebut sangat penting dalam menilai produk pangan karena berdampak langsung pada penerimaan konsumen. Uji dilakukan oleh 15 panelis dengan menggunakan skala penilaian 1 hingga 9, di mana setiap angka memiliki kriteria penilaian yang jelas.



Gambar 11. Grafik uji hedonik

Dari 15 panelis yang menilai uji hedonik responnya berbeda-beda. 9 orang panelis menyatakan sangat suka dengan memberikan skor 8 terhadap produk ikan asap. 5 orang panelis menyatakan suka dengan memberikan skor 7 terhadap produk ikan asap. 1 orang panelis lainnya menyatakan netral dengan memberikan skor 5 terhadap produk ikan asap. Hasil uji penerimaan ikan asap dari 15 panelis berkisar antara 5 hingga 8, dengan rata – rata keseluruhan adalah 7,46. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa menurut panelis penerimaan keseluruhan ikan asap memiliki spesifikasi suka.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pengasap ikan tipe kabinet memiliki kapasitas 12 kg, bekerja pada suhu 60–80°C selama 6 jam, dan menggunakan bahan bakar tempurung serta serabut kelapa. Desain alat memungkinkan ikan digantung menggunakan sistem penjepit kawat agar asap menyebar merata.

2. Alat menghasilkan ikan asap dengan mutu baik berdasarkan hasil organoleptik, kadar air, dan penyusutan bobot. Rata-rata penurunan bobot sebesar 45,13% dan kadar air akhir di bawah 60% sesuai standar SNI. Konsumsi bahan bakar rata-rata 6,3 kg menghasilkan kalor  $\pm 28.656$  kJ. Dibandingkan metode tradisional, alat ini lebih hemat energi, higienis, dan menghasilkan produk yang lebih beragam.

**Daftar Pustaka**

- Dewan Standarisasi Nasional. 1991. *Petunjuk pengujian organoleptik produk perikanan*. SNI 01 – 2346.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Lamusu, D. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1): 9-15.
- Marasabessy, I. dan Royani D.S. 2014. Perbaikan teknologi pengasapan dan manajemen usaha pengolahan ikan asap. *Jurnal Bakti* 6(1).
- Koestoer, R. A. 2002. *Perpindahan Kalor Untuk Mahasiswa Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.