

REKAYASA ALAT PENGASAPAN IKAN TIPE KABINET *ENGINEERING OF THE FISH SMOKING CABINET*

Dani Sjafardan Royani¹, Ismael Marasabessy², Joko Santoso³, Mala Nurimala⁴

^{1, 2} Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual

Email: droyani@gmail.com, Ismael_mabes@yahoo.com²

^{3,4} Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

Email: joko2209@yahoo.com,³ malanm28@yahoo.com⁴

ABSTRAK

Pengembangan model alat pengasapan telah banyak dilakukan, namun masih berbentuk biasa yakni lemari pengasapan (*smoking cabinet*) dengan penggunaan waktu pengasapan yang belum optimal. Untuk itu perlu dikembangkan teknologi pengasapan yang semi modern dan lebih efisien serta mudah digunakan. Tujuan penelitian ini menghasilkan alat pengasapan kabinet yang dapat meningkatkan kualitas ikan asap serta dapat diterima masyarakat. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen terhadap uji coba rancangbangun lemari pengasapan. Penelitian ini menggunakan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) sebagai bahan baku ikan asap serta dan tempurung kelapa sebagai bahan bakar pengasapan. Data penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemari pengasapan yang berbentuk oven yang berdimensi 65x60x200 cm tersebut mampu menghasilkan ikan tongkol asap yang disukai panelis. Suhu yang digunakan dalam penelitian ini berkisar 70 °C, kelembaban ruang pengasapan 60%, dan kualitas organoleptik cukup baik serta efisiensi bahan bakar sekitar 40%. Suhu dalam ruang pengasapan cenderung berbeda antar tiap rak dengan kelembaban yang cenderung sama.

Kata kunci: *Rekayasa, lemari pengasapan, ikan tongkol*

PENDAHULUAN

Produksi ikan asap di Propinsi Maluku cukup tinggi, termasuk Kabupaten Maluku Tenggara yang merupakan salah satu sentra produksi ikan pelagis kecil. Produksi ikan tongkol di Maluku Tenggara dalam 3 tahun terakhir terus mengalami peningkatan. Penanganan ikan tongkol setelah ditangkap, masih dilakukan secara tradisional yakni mengolah menjadi berbagai macam produk diantaranya ikan asap (ikan asar), bekasem (bakasang), ikan bakar. Produk ikan asap yang oleh masyarakat setempat menyebutnya ikan asar termasuk salah satu produk unggulan karena termasuk produk siap saji (*ready to eat*) yang cukup banyak peminatnya.

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu (Palm *et al.*, 2011), yang dapat menghasilkan produk dengan

ABSTRACT

*The development of fish smoking equipment model heavily performed, but still in the form ordinary namely smoking cabinet with inefficient smoking time usage. The purpose of the study is to develop the technology of semi-modern smoking cabinet which is more efficient and easy to be used. Purpose of this research to produce smoking cabinet that can increase the quality of smoked fish which is accepted by public. The used research method is experimental method on design testing of smoking cabinet. This research using small tuna species of fish (*Euthynnus affinis*) and shell of coconut as burning materials. The data of research was analyzed descriptively. The result of research indicated that the smoking cabinet which in the form of oval that with dimension 65x60x200 cm is able to producing smoke fish that taken a fancy to panelist. Temperature used in the cabinet room was 70°C, the humidity in the cabinet room was 60%, and quality of organoleptic was fairly good also burning efficiency around 40%. Temperature in the cabinet room tend to different between every rack with the humidity that tend to equal.*

Keywords: *Engineering, smoking cabinet, small tuna*

rasa dan aroma spesifik (Bower *et al.*, 2009), umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri (Abolagba dan Igbinevbo, 2010), menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap (Kumolu-Johnson *et al.*, 2010). Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa fenol (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitro oksida (Bower *et al.*, 2009), aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Gómez-Guillén *et al.*, 2009).

Masyarakat pengolah ikan asap di Maluku Tenggara secara umum masih tergolong masyarakat dengan pengetahuan yang kurang. Hal ini ditandai dengan teknologi pengasapan yang sangat sederhana berupa tungku pengasapan yang sangat tidak ramah lingkungan. Produksi dan efisiensi pengasapan sangat rendah, sehingga sangat sulit menghasilkan ikan asap dengan daya saing tinggi. Intinya bahwa pengasapan menggunakan alat tradisional yang selama ini digunakan kurang praktis dan tidak produktif. Untuk itu perlu dikembangkan teknologi pengasapan yang semi modern yang mudah digunakan. Pemanfaatan *smoking cabinet* sebagai alternative metode pengasapan yang ramah lingkungan sangat tepat diterapkan terutama pada lingkungan yang padat penduduk.

Pengembangan model alat pengasapan telah banyak dilakukan, namun bentuknya masih standar yakni lemari pengasapan (*smoking cabinet*) biasa. Marasabessy dan Royani (2013) juga telah melakukan rekayasa alat pengasapan ikan untuk tujuan perbaikan produksi dan sanitasi hygiene produk ikan asap. Hasilnya cukup efektif dalam meningkatkan kapasitas produksi namun belum efisien dalam waktu pengasapan, serta masih terkendala dengan ukuran alat, design tungku dan dinding ruang pengasapan sehingga masih membutuhkan waktu agak lama dalam proses pengasapan. Efektifitas proses pengasapan sangat tergantung dari volume asap, bentuk ikan, suhu pengasapan, kelembaban ruang pengasapan, dan design alat pengasapan. Berdasarkan faktor-faktor tersebut maka perbaikan teknologi pengasapan dalam penelitian ini difokuskan pada bentuk tungku pengasapan, dinding ruang pengasapan, dan cerobong asap. Rekayasa alat pengasapan ini merupakan perbaikan dari alat pengasapan sebelumnya, sehingga diharapkan alat ini lebih mudah diadopsi dan dapat diterima masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat pengasapan kabinet (model oven) yang dapat diterima masyarakat.

METODOLOGI

Bahan dan Peralatan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol/komu (*Euthynnus Affinis*) segar dengan ukuran sekitar 350 – 500 gram per ekor yang diperoleh di Pasar Ikan Tual. Bahan pembantu yang digunakan adalah : garam dapur. Bahan untuk pembuatan alat pengasapan pelat besi/baja, besi kotak/siku, lembaran aluminium. Bahan bakar untuk menghasilkan asap adalah tempurung kelapa. Peralatan yang digunakan meliputi perlengkapan untuk perbengkelan (untuk pembuatan alat pengasapan), pisau, baskom, termokopel, hygrometer, timbangan digital, neraca analitik, cawan porselin, oven dan desikator.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membuat dan melakukan uji coba alat pengasapan. Data yang diukur meliputi data suhu dan kelembaban ruang pengasapan, berat ikan, berat bahan bakar awal dan akhir pengasapan, kadar air ikan awal dan akhir pengasapan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

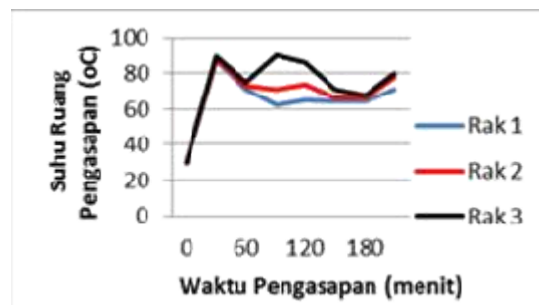
Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap kegiatan, yaitu : pembuatan alat pengasapan dan uji kinerja alat.

Tahap Pertama

Kegiatan tahap pertama adalah pembangunan instrumen pengasapan, yaitu berupa alat pengasap berbentuk kabinet (Gambar 1), yang tersusun atas tiga ruang utama, yaitu: ruang tempat pembakaran kayu (*smoking furnace*), ruang pengasap (*smoking chamber*) dan cerobong asap.



Gambar 2. Alat pengasapan ikan : a) Tampak depan, memperlihatkan keseluruhan alat; dan b) Tampak bagian dalam, memperlihatkan rak-rak pengasapan



Gambar 3. Perubahan suhu pengasapan selama proses pengasapan

Alat pengasapan ini bersifat *mobile* atau mudah dipindahkan karena menggunakan 4 buah roda pada bagian bawah. Pintu alat pengasapan bersifat kedap udara/asap karena dilapisi dengan karet yang tahan terhadap panas serta dilengkapi dengan jendela kaca untuk mengontrol bagian dalam ruang pengasapan ketika pintu sedang tertutup. Tinggi keseluruhan alat pengasapan diukur dari lantai ke atap dan cerbong asap adalah 200 cm. Untuk mempermudah keluar – masuknya rak pembakaran pada bagian bawah rak dipasang as roda.

Mekanisme Kerja Alat Pengasapan

Prinsip kerja alat pengasapan kabinet (model oven) ini, sama dengan proses kerja alat pengasapan lainnya, namun perbedaan terletak pada jalur asap. Asap yang dihasilkan dari ruang pembakaran terbagi tiga jalur, pertama asap melalui kawat kasa/pelat penyalur asap, kedua asap melalui plenum samping kiri dan kanan ruang pengasapan lalu masuk ke ruang produk melalui lubang/ventilasi yang berada disetiap rak. Dengan design seperti ini, ikan mengalami penetrasi asap dari tiga sisi (bawah, kiri dan kanan) sehingga kenampakan ikan akan lebih seragam.

Uji Kinerja Alat Pengasapan

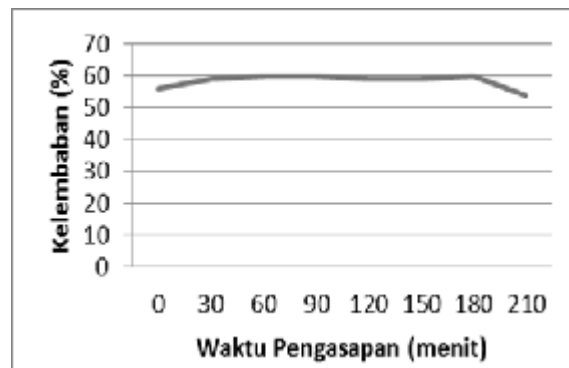
Suhu dan kelembaban ruang pengasapan

Hasil uji coba pengasapan menunjukkan suhu udara dalam ruang pengasapan berfluktuatif (Gambar 3), cenderung naik diawal proses selanjutnya naik turun sampai akhir pengasapan. Kondisi ini memang sangat berhubungan dengan sumber bahan bakar. Penggunaan biomassa dalam pembakaran agak sulit dikontrol terutama saat proses penyalaan api. Reaksi

eksoterm yang terjadi setelah api dimatikanpun masih akan mempengaruhi kenaikan suhu. Hal ini berbeda jika menggunakan energi listrik, dimana proses pembakaran/pemanasan sepenuhnya dapat dikontrol termasuk perubahan suhu.

Jika dilihat per rak, suhu dalam ruang pengasapan cenderung berbeda antar tiap rak dengan membentuk pola yang hampir serupa (Gambar 3). Awal pengasapan (tiga puluh menit) pertama suhu naik tinggi kemudian fluktuatif dengan variasi suhu tertinggi terjadi pada menit ke 90 yakni 14°C. Pola penyebaran suhu dalam ruang pengasapan terjadi secara alami dimana semakin jauh rak dari sumber panas (tungku), suhu udara semakin turun. Keadaan ini berpengaruh terhadap keseragaman proses pematangan ikan sehingga harus dilakukan rotasi rak agar tingkat kematangan ikan bisa merata pada semua rak.

Berbeda dengan pembentukan suhu, kelembaban ruang pengasapan cenderung stabil, dengan perbedaan hanya sekitar 6% (Gambar 4). Pada tahap awal pengasapan, kelembaban ruang berada diangka 56% cenderung stabil sampai menit ke 150, kemudian memasuki menit 180 (2 jam) waktu pengasapan kelembaban meningkat hingga 60% dan selanjutnya turun pada akhir proses pengasapan mencapai 54%. Kondisi ini sesuai dengan kondisi suhu pengasapan, dimana pada satu jam terakhir pengasapan suhu ruang pengasapan pada ketiga rak cenderung naik sementara kelembaban sebaliknya turun.



Gambar 4. Perubahan kelembaban ruang pengasapan selama proses pengasapan Volume Asap

Kondisi asap dalam proses pengasapan juga sangat ditentukan oleh kondisi bahan bakar. Pengaturan nyala api mempengaruhi pembentukan asap. Pada awal pengasapan sebaiknya suhu rendah sehingga asap lebih banyak yang menempel ada ikan dalam kondisi basah. Namun sulitnya mengontrol nyala api menyebabkan peningkatan suhu pada jam pertama sangat tinggi mencapai hampir 90°C. Biomassa yang digunakan berpengaruh pada kualitas asap yang dihasilkan. Penggunaan tempurung kelapa cukup baik dalam menghasilkan asap sehingga walaupun pada awal pengasapan suhu agak sulit dikontrol namun pembentukan asap sudah dapat membuat tampilan ikan menjadi lebih menarik dengan kuning keemasannya.

Design alat dengan dilengkapi plenum pada sisi kiri dan kanan ruang pengasapan menyebabkan produksi dan penyebaran asap lebih merata. Secara teori ikan pada rak pertama akan mendapat asap yang lebih banyak dari rak di atasnya (jika tidak dilakukan rotasi rak), namun hal ini sedikit teratasi dengan design dinding ruang pengasapan yang diberi plenum dan dilengkapi dengan lubang penyebaran asap. Asap masuk ke dalam ruang pengasapan melalui 3 jalur, jalur pertama langsung melalui tungku, jalur kedua dan ketiga melalui plenum disisi kiri dan kanan ruang pengasapan. Hal ini menyebabkan ikan secara merata mendapat penetrasi asap dari ketiga sisi.

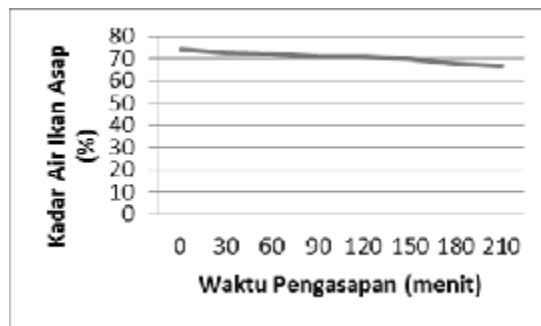
Jumlah bahan bakar terpakai

Salah satu variabel efisiensi proses pengasapan adalah jumlah bahan bakar yang tersisa setelah proses pengasapan. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempurung kelapa. Selama 3 jam proses pengasapan, rendemen atau sisa bahan bakar yang dihasilkan mencapai hampir 40%. Hal ini menunjukkan bahan bakar yang terpakai selama proses pengasapan sekitar 60%. Dengan demikian jika dihitung berdasarkan rendemen tersebut, maka

bahan bakar (tempung kepala) masih dapat digunakan selama 5-6 jam, sehingga jumlah ikan asap masih dapat diperbanyak dengan sisa bahan bakar tersebut hingga 2 kali lipat dari total produksi ikan asap yang telah dihasilkan. Hollandari (1997) melaporkan bahwa pengasapan ikan patin dengan ukuran berat 450-650 gr/ekor membutuhkan bahan bakar sebanyak 71-77 kg untuk lama pengasapan 17-19 jam. Selanjutnya Leksono *et al.*, (2009) menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi besarnya pemakaian bahan bakar untuk pengasapan antara lain: lamanya pengasapan, kapasitas ruang pengasapan atau jumlah dan ukuran ikan yang diasap, serta kadar air akhir ikan asap yang dikehendaki.

Kadar air ikan asap

Laju pengeringan atau kecepatan proses pengeringan diukur dengan cara menentukan besarnya persentase kadar air ikan selama proses pengasapan. Seiring dengan bertambahnya waktu pengasapan maka berat produk akan semakin berkurang. Cepat lambatnya penurunan kadar air ikan salah satunya dipengaruhi oleh kelembaban udara di sekitar produk. Semakin rendah RH, semakin cepat proses dehidrasi. Sementara itu, rendahnya RH dipengaruhi oleh tingginya suhu pada ruang tersebut. Penurunan kadar air berlangsung secara linier (Gambar 5). Awal pengasapan kadar air ikan asap sekitar 74% turun hingga 66% pada akhir pengasapan.



Gambar 5. Penurunan kadar air selama proses pengasapan

Standar nilai kadar air ikan asap berdasarkan SNI adalah maksimal 60%. Produk ikan asap menggunakan *smoking cabinet* memiliki kadar air masih melebihi batas standar yang telah ditentukan oleh SNI. Tingginya kadar air, disebabkan oleh lama waktu pengasapan yang relatif pendek dan suhu pengasapan yang fluktuatif, menyebabkan proses penguapan air menjadi tidak stabil dan menyebabkan nilai kadar air masih tinggi. Menurut Winarno *et al.*, (1980) dalam Saleh *et al.*, (1995), terjadinya penurunan kadar air akibat penguapan dari produk karena pengaruh suhu udara dan kelembaban lingkungan sekitar. Awal pengasapan dengan suhu tinggi bisa jadi menjadi salah satu penyebab tingginya kadar air. Suhu tinggi ruang pengasapan dapat menyebabkan pembentukan kerak atau pengerasan permukaan produk, kondisi ini menghambat pengeluaran air dari dalam daging ke permukaan. Namun secara organoleptik dengan kadar air demikian masih dapat diterima panelis.

Kualitas organoleptik ikan asap

Untuk mengetahui kualitas ikan asap, dilakukan analisis organoleptik yakni uji kesukaan. Hasil analisis menunjukkan panelis memberikan apresiasi yang cukup baik terhadap ikan asap yang dihasilkan, yakni rata-rata nilai organoleptik diatas 3 (suka). Penampilan ikan asap yang agak kuning keemasan memberikan penilaian yang tinggi. Kondisi ini sangat berhubungan dengan proses pengasapan dan pembentukan asap. Asap yang dihasilkan diawal pengasapan akan melekat saat ikan masih dalam kondisi basah. Ditambah dengan design alat pengasapan yang memungkinkan penetrasi asap dari ketiga sisi memperkuat penyebaran asap berlangsung secara merata. Asap dengan kandungan berbagai senyawa kimia terutama fenol akan bereaksi dengan lemak dan protein ikan membentuk warna kuning keemasan.

Senyawa fenol dan karbonil berperan untuk memberikan rasa pada ikan asap (Martinez *et al.*, 2007). Senyawa volatil spesifik khususnya senyawa fenolik dapat mempengaruhi karakteristik sensoris ikan asap (Cardinal *et al.*, 2006). Beberapa senyawa fenolik seperti guaiakol dan siringol merupakan senyawa yang sangat khas pada ikan asap (Jónsdóttir *et al.*, 2008). Tempurung kelapa termasuk kayu keras yang dapat menghasilkan volume asap dengan kualitas yang baik akan mempengaruhi nilai organoleptik ikan asap (Marasabessy 2007). Reaksi antara senyawa karbonil dan protein, secara umum berperan terhadap pembentukan warna pada permukaan produk asap, sedangkan senyawa fenolik yang terserap ke dalam produk berperan menghasilkan rasa dan aroma produk asap (Kjällstrand dan Petersson, 2001).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Hasil uji coba alat pengasapan model oven ini menunjukkan suhu dalam ruang pengasapan cenderung berbeda antar tiap rak dengan membentuk pola yang hampir serupa. Pada awal pengasapan (tiga puluh menit) pertama suhu naik tinggi kemudian fluktuatif dengan variasi suhu tertinggi terjadi pada menit ke 90 yakni 14°C. Sedangkan kelembaban ruang pengasapan cenderung stabil, dengan perbedaan hanya sekitar 6% .
- 2) Selama 3 jam proses pengasapan, rendemen atau sisa bahan bakar yang dihasilkan mencapai hampir 40%. Bahan bakar yang terpakai selama proses pengasapan sekitar 60%.
- 3) Penggunaan alat pengasapan model oven ini menghasilkan mutu ikan tongkol yang disukai panelis.

REFERENSI

- Abolagba OJ and Igbinevbo EE. 2010. Microbial load of fresh and smoked fish marketed in Benin metropolis Nigeria. *Journal of Fisheries and Hydrobiology* 5(2):99-104.
- Bower CK, Hietala KA, Oliveira ACM, and Wu TH. 2009. Stabilizing oils from smoked pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). *Journal of Food Science* 74(3):248-257
- Cardinal M, Cornet J, Serot T, and Baron R. 2006. Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked Herring (*Clupea harengus*) and relationships with phenolic compound content. *Food Chemistry* 96:137-146
- Giullén MD and Errecalde MC. 2002. Volatile components of raw and smoked black bream (*Brama raii*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) studied by means of solid phase microextraction and gas chromatography/Mass Spectrometry. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82:945-952
- Gómez-Guillén MC, Gómez-Estaca J, Giménez B, and Montero P. 2009. Alternative fish species for cold-smoking process. *International Journal of Food Science & Technology* 44:1525-1535
- Jónsdóttir R, Olafsdóttir G, Chanie E, and Haugen JE. 2008. Volatile compounds suitable for rapid detection as quality indicators of cold smoked salmon (*Salmo salar*). *Food Chemistry* 109:184-195
- Kjällstrand J and Petersson G. 2001. Phenolic antioxidants in wood smoke. *The Science of the Total Environment* 27:69-75
- Kumolu-Johnson CA, Aladetohun NF, and Ndimele PE. 2010. The effect of smoking on the nutritional qualities and shelf-life of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *African Journal of Biotechnology* 9(1):073-076
- Leksono C, Bustari Hasan dan Zulkarnaini. 2009. Rancang bangun instrument dehidrator untuk pengasapan dan pengeringan hasil-hasil perikanan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 14(1): 12-25
- Marasabessy, I. 2007. Produksi asap Cair dari Limbah Pertanian dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Ikan Layang Asap. Thesis. IPB, Bogor
- Marasabessy Ismael dan Royani DS. 2014. Perbaikan teknologi pengasapan dan manajemen usaha pengolahan ikan asap. *Jurnal Bakti* 6(1).

- Martinez O, Salmeron J, Guillen MD, and Casas C. 2007. Sensorial and physicochemical characteristics of salmon (*Salmo salar*) treated by different smoking process during storage. *Food Science and Technology International* 13(6):477-484
- Palm LMN, Deric C, Philip OY, Winston JQ, Mordecai AG, and Albert D. 2011. Characterization of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) present in smoked fish from Ghana. *Advanced Journal of Food Science and Technology* 3(5):332-338.