

# Kombinasi pengemasan vakum dan iradiasi untuk memperpanjang masa simpan ikan kayu (*Keumamah*)

## Combination packaging of vacuum with irradiation for extending the shelf life of dried fish processing (*Keumamah*)

Abdul Hadi<sup>1\*</sup>, Iskandar<sup>2</sup>, Wiqayatun Khazanah<sup>3</sup>, Median Rolando<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia.

Email: [nanangpoltekkes@yahoo.com](mailto:nanangpoltekkes@yahoo.com)

<sup>2</sup> Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia.

Email: [iskandar\\_gizi@ymail.com](mailto:iskandar_gizi@ymail.com)

<sup>3</sup> Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia.

Email: [wiqayatun@gmail.com](mailto:wiqayatun@gmail.com)

<sup>4</sup> RSUD dr. Zubir Mahmud, Aceh Timur, Provinsi Aceh, Indonesia.

Email: [median.rolando@gmail.com](mailto:median.rolando@gmail.com)

### \*Korespondensi:

Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jln. Soekarno-Hatta, Kampus Terpadu, Lampeunerut, Aceh Besar, Provinsi Aceh, 23352, Indonesia. Email: [nanangpoltekkes@yahoo.com](mailto:nanangpoltekkes@yahoo.com)

### Riwayat Artikel:

Diterima tanggal 01 Maret 2021; Direvisi tanggal 06 Juni 2021; Disetujui tanggal 12 Oktober 2021; Dipublikasi tanggal 30 Nopember 2021.

### Penerbit:



Politeknik Kesehatan Aceh  
Kementerian Kesehatan RI

© The Author(s). 2021 **Open Access**



Artikel ini telah dilakukan distribusi berdasarkan atas ketentuan *Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0*

## Abstract

*Keumamah*, or dried fish, is one of Aceh Province's traditional delicacies whose ingredient is mackerel tuna. The making of dried fish (*Keumamah*) is a method of preserving fish to prolong its shelf life. The study aimed to measure the storage time of dried fish (*Keumamah*) using vacuum packaging and irradiation. The study used an experimental design through the Randomized Control Trial (RCT) method. Statistically analyzed using ANOVA and advanced Duncan test with Confidence Interval (CI) of 95%. This study showed that vacuum irradiation could significantly preserve the colour, taste, flavour, and texture characteristics of the dried fish ( $p < 0,01$ ) for all variables. The Total Plate Count (TPC) test and water, protein, and fat content analysis suggest a significantly better post-storage condition of the dried fish using a vacuum and irradiation combination. Meanwhile, the analysis of ash content did not show a significant difference between treatment and control groups ( $p = 0,386$ ). In conclusion, the packaging with a combination of vacuum and irradiation could prolong the shelf life of dried fish.

**Keywords:** Dried fish, irradiation, vacuum sealer

## Abstrak

*Keumamah* atau ikan kayu adalah salah satu makanan tradisional dari provinsi Aceh yang berbasis bahan baku ikan tongkol. Pembuatan ikan kayu (*Keumamah*) merupakan cara pengawetan ikan untuk memperpanjang daya simpannya. Penelitian bertujuan untuk memperpanjang lebih lanjut umur simpan ikan kayu melalui kombinasi pengemasan vakum dan iradiasi. Penelitian eksperimen ini profil organoleptik dan mikrobiologis, dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis statistika menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan dengan *Confidence Interval* (CI) 95%. Kajian ini menunjukkan bahwa perlakuan vakum iradiasi dapat mempertahankan karakteristik warna, rasa, aroma, dan tekstur ikan kayu secara signifikan ( $p < 0,01$ ) pada semua variabel. Hasil berdasarkan uji *Total Plate Count* (TPC) serta uji kadar air, protein, dan lemak juga menunjukkan kondisi pasca-penyimpanan ikan kayu (*Keumamah*) yang lebih baik secara signifikan dengan menggunakan kombinasi vakum dan iradiasi ( $p < 0,01$ ). Sedangkan, hasil pengukuran terhadap nilai kadar abu tidak menunjukkan terdapatnya perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol ( $p = 0,386$ ). Kesimpulan, pengemasan dengan kombinasi vakum dan iradiasi dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan ikan kayu.

**Kata Kunci:** Ikan kayu, iradiasi, vakum sealer

## Pendahuluan

Aceh memiliki potensi perikanan dengan luas perairan laut 295.370 km<sup>2</sup>. Sumber perikanan dapat membuka peluang usaha yang bagi masyarakat untuk meningkatkan pendapatan masyarakat (Sutrisno & Irawan, 2020). Ikan tongkol merupakan sumber perikanan yang banyak di perairan laut Aceh.

Ikan mengandung sumber protein serta sebagai *functional food* yaitu mengandung asam lemak tak jenuh berantai panjang (omega-3), vitamin, dan mineral. Ikan tongkol merupakan bahan baku utama dalam pembuatan produk tradisional khas Aceh yaitu *Keumamah*. Ikan kayu (*Keumamah*) merupakan salah satu makanan tradisional khas Aceh yang di buat dari ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan cara di rebus dan dikeringkan di sinar matahari (Dewi & Soetarto, 2016). Kandungan gizi ikan kayu setiap per 100 gram memiliki 111 kalori, 24 gr protein, 1 gr lemak, 46 gr kolestrol dan 0,7 gr zat besi. Manfaat lainnya, dapat membantu pertumbuhan sel darah merah serta menghambat penuaan dini (Adawyah, 2007).

Rata-rata hasil penangkapan ikan tongkol sebesar 37,324 ton. Proses pengawetan ikan menggunakan peralatan yang sederhana seperti pengasapan, serta tidak memperhatikan higienis dan sanitasi, keadaan ini, mengakibatkan masalah kesehatan dan lingkungan (Dewi & Soetarto, 2016). Lamanya usia simpan dan kualitas sensori suatu produk pangan dapat dilakukan dengan cara pengemasan vakum. Pengemasan vakum ialah teknik menghilangkan semua udara (tanpa udara) dari dalam kemasan, kondisi ini mengakibatkan kemasan tanpa oksigen. Pertumbuhan mikroorganisme, reaksi kimia dapat dihambat tanpa oksigen dalam kemasan, proses ini dapat membantu meningkatkan lamanya masa simpan produk yang dikemas (Astawan, 2015).

Penelitian tentang iradiasi bahan pangan untuk pengawetan bahan pangan perlu dikembangkan. Radiasi pangan ialah proses pemberian radiasi pengion. Pemberian radiasi ini dapat mengurangi mikroorganisme patogen, mencegah kerusakan pangan, perkecambahan serta binatang pengerat (Astawan, 2015).

Proses iradiasi merupakan teknologi pengawetan bahan makanan yang aman, sehat dan bersih. Residu zat kimia berbahaya dapat

dihilangkan dengan proses iradiasi sehingga produk pangan aman untuk dikonsumsi. Manfaat iradiasi lainnya untuk menjaga sumber nutrisi, kesegaran dan tekstur, warna, rasa dan aroma bahan makanan. Sintesis *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dapat dihambat dengan iradiasi melalui eksitasi dan ionisasi sehingga produk pangan akan awet (Asiah et al., 2019). *Shihoro Isotope Center* (2014) di Hokkaido menemukan bahwa iradiasi pada 5008 ton kentang dapat meningkatkan kualitas nutrisi kentang dan mempengaruhi daya beli konsumen karena kentang yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik (Prakash, 2016).

Hasil penelitian di pasar Banda Aceh dan Lhokseumawe menunjukkan bahwa masih ditemukannya *Aspergillus* pada ikan kayu (Safika, 2008). Studi lain juga melaporkan bahwa beberapa pasar tradisional di Kota Banda Aceh menggunakan formalin pada ikan kayu. Formalin dan kapang yang ditemukan pada produk pangan seperti ikan kayu dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat Aceh (Putri, 2015).

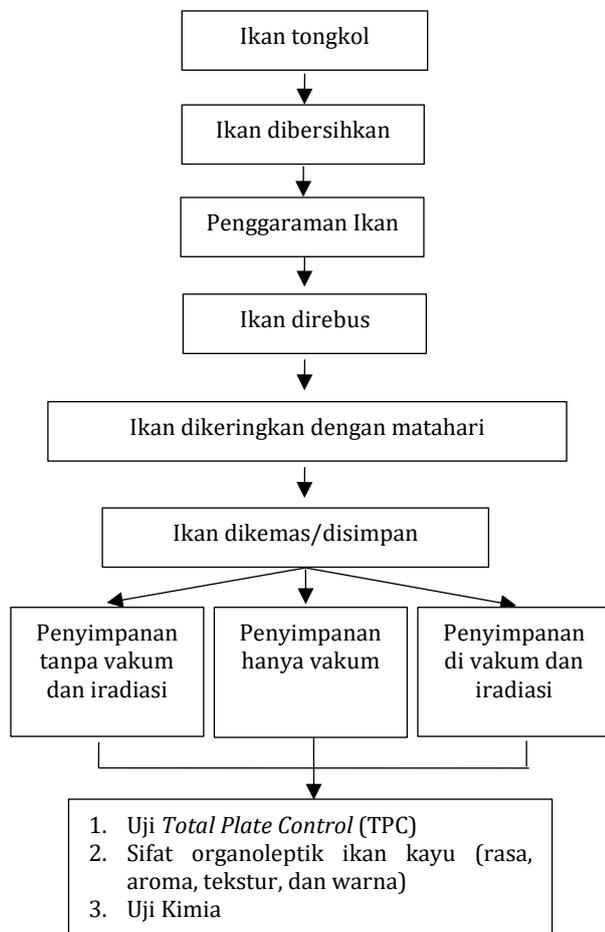
Selain mikroorganisme, kandungan senyawa seperti *Polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) dapat menyebabkan kanker pada manusia. Kondisi ini merupakan masalah utama bagi pabrik ikan kayu. Proses pengolahan ikan kayu terdiri dari beberapa tahapan pengolahan seperti pembersihan ikan, penggaraman dan pengeringan menggunakan cahaya matahari, jika proses ini tidak memperhatikan aspek kebersihan maka produk dapat terkontaminasi mikroorganisme patogen berbahaya bagi kesehatan manusia. Untuk menghindari kontaminasi patogen berbahaya dapat dilakukan dengan metode vakum sealer dan iradiasi (Pulu et al., 2017).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kombinasi pengemasan vakum, vakum iradiasi dan tanpa pengemasan vakum dan iradiasi terhadap mikrobiologis (TPC) dan uji organoleptik ikan kayu untuk memperpanjang masa simpan.

## Metode

Penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kelompok perlakuan dan pengulangan sebanyak enam kali yang terdiri dari: Perlakuan 1 (P1),

ikan kayu (*Keumamah*) dengan menggunakan *vakum sealer*. Perlakuan 2 (P2), ikan kayu dengan menggunakan *vakum sealer* dan iradiasi. Perlakuan 3 (P3), ikan kayu tanpa vakum sealer dan iradiasi.



**Gambar 1.** Alur pembuatan *Keumamah* menggunakan vacuum, tanpa vakum, dan iradiasi

Bahan utama adalah ikan kayu sebanyak 6 kg, bahan untuk uji organoleptik adalah ikan kayu sebanyak 2 potong/perlakuan. Alat yang digunakan untuk uji organoleptic adalah 1 pc pisau untuk memotong ikan, piring untuk melakukan uji organoleptic 100 pc dan formulir uji hedonic sebanyak 60 lembar. Alat yang digunakan untuk uji TPC dan uji kimia adalah mesin autoclave, cawan petri, mesin inkubator, timbangan analitik, gelas kimia, mesin analisis kadar lemak, desikator, thimble, mesin analisis Protein, tabung reaksi, oven pengering, pipet tetes, lampu spritus, tabung/labu erlenmayer, aluminium foil, tabung reaksi.

Penilaian uji organoleptik dilakukan pada panelis semi terlatih (mahasiswa dan dosen

Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Aceh) sebanyak 30 orang dengan kriteria: berbadan sehat, menyetujui menjadi responden, bersedia hadir sesuai dengan jadwal dan panelis tidak lapar. Skala uji hedonic terdiri dari: Sangat tidak suka dengan notasi angka 1, Tidak suka dengan notasi angka 2, Agak suka dengan notasi angka 3, Suka dengan notasi angka 4, dan Sangat suka dengan notasi angka 5 (N. W. Sari, 2019) (Setyaningsih et al., 2010).

Pemeriksaan kadar protein menggunakan metode *Dumas* dengan cara: sampel dioksidasi pada suhu 700-900 °C (sangat tinggi sehingga menghasilkan gas O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, dan CO<sub>2</sub>. Alat untuk mengkuantitasi gas nitrogen yaitu kromatografi termal (*Thermal Detector Conductivity*). Jumlah Nitrogen yang diperoleh di konversikan sebagai protein.

Pemeriksaan kadar lemak menggunakan metode *Soxhletasi-Gravimetri* dengan cara: sampel sebanyak 2,0 gr dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam thimble dan selanjutnya dimasukkan kedalam gelas kimia. Kemudian ditambahkan 150 ml pelarut N Hexan, hubungkan kabel power alat soxhletasi ke sumber listrik. Buka kran compressor, hingga penutup kaca alat soxhletasi keatas. Hidupkan chiller dan tunggu hingga suhu setting tercapai. Letakkan gelas kimia pada alat Soxhletasi, tepat diatas heater. Masukkan gelas kimia setelah soxhletasi kedalam desikator ± 30 menit, kemudian ditimbang.

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100\%$$

Keterangan :

m<sub>0</sub> = Bobot sampel

m<sub>1</sub> = Bobot gelas kimia kosong + batu didih

m<sub>2</sub> = Bobot gelas kimia setelah soxhletasi + batu didih

Pemeriksaan kadar air menggunakan metode *Gravimetri* dengan cara: timbang sampel sebanyak 5 gram. Kemudian letakkan pada kaca arjoli yang telah diketahui bobotnya. Bahan dimasukkan ke dalam oven suhu 100 °C – 105°C. Setelah itu, dipanaskan selama 30 menit serta dinginkan dalam eksikator dan timbang bobot sampel, selanjutnya dipanaskan lagi selama 30 menit dinginkan dalam eksikator ditimbang kembali serta diulang pemanasan sampai diperoleh bobot tetap.

$$\text{Kadar Air: } \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = bobot sampel

W2 = bobot cawan + sampel

W3 = bobot cawan setelah pengabuan

Pemeriksaan kadar abu menggunakan metode *Gravimetri* dengan cara: Cawan yang telah dibersihkan dipanaskan (suhu 100 °C - 105 °C) selama 3 jam, kemudian ditimbang berat bobot kosong. Sampel yang telah diupkan ditimbang ± 5 gram (bobot awal), kemudian cawan dipanaskan suhu 550 °C selama 6 jam. Kemudian dimasukkan dalam eksikator dan setelah didinginkan, kemudian ditimbang sampai diperoleh bobot tetap sebagai bobot akhir.

$$\text{Kadar Air: } \frac{W_3 - W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = bobot cawan kosong

W2 = bobot sampel

W3 = bobot cawan + abu

Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan aplikasi aplikasi SPSS 21. Hasil

uji normalitas data menunjukkan  $p > 0,05$  sehingga data terdistribusi normal. Untuk uji organoleptik, uji kimia dan mikrobiologis dilakukan dengan uji Anova (CI 95%), jika ditemukan hasil signifikan ( $p < 0,05$ ), maka dilanjutkan uji Duncan's multiple test (CI 95%) sehingga didapatkan perbedaan masing-masing perlakuan tersebut. Penelitian ini telah memperoleh *Ethical Clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara, dengan Nomor: 2246/X/SP/2020 tanggal 7 Oktober 2020.

## Hasil dan Pembahasan

### Daya Terima Ikan Kayu (*Keumamah*)

Hasil penelitian (Tabel 1), telah menunjukkan bahwa pada perlakuan vakum sealer dan iradiasi lebih disukai dari segi warna, rasa, aroma dan tekstur dibandingkan dengan perlakuan vakum sealer dan tanpa perlakuan apapun.

Secara statistik telah dibuktikan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan ( $p < 0,05$ ) pada setiap perlakuan ikan kayu berdasarkan nilai organoleptik seperti warna, aroma, rasa dan tekstur.

**Tabel 1.** Hasil uji organoleptik ikan kayu berdasarkan kelompok perlakuan

Uji Organoleptik	Kelompok Perlakuan			Nilai p
	Vakum	Vakum dan Iradiasi	Tanpa Vakum dan Iradiasi	
Warna	3,13	3,38	2,26	0,000
Rasa	2,94	3,05	2,06	0,000
Aroma	3,07	3,20	2,19	0,000
Tekstur	3,32	3,54	2,11	0,000

Perubahan warna yang terjadi pada pada ikan kayu menentukan kualitas ikan kayu baik atau tidak. Penelitian ini menemukan bahwa penerimaan konsumen dinilai dari penglihatan secara subjektif kondisi ikan kayu. Pemilihan warna, aroma pada ikan kayu merupakan faktor utama dalam pemilihan ikan kayu (Sulaiman, 2014).

Tekstur ialah suatu kondisi fisik dan morfologi bahan makanan seperti tingkat kekenyalan, kekasaran dan kehalusan suatu bahan makanan.. Sifat kekenyalan dan elastisitas merupakan faktor penting dalam pemilihan ikan. Cara yang dilakukan untuk menilai tekstur yaitu melalui sentuhan permukaan kulit dengan ujung jari tangan (Sulaiman, 2014).

### Total Plate Count (TPC)

*Total Plate Count* (TPC), yaitu merupakan suatu metode umum digunakan dalam mengukur serta menghitung nilai dan jumlah mikroba dalam suatu sampel atau cuplikan.

**Tabel 2.** Hasil rata-rata nilai uji *Total Plate Count* (TPC) Ikan Kayu

Perlakuan	Rata-rata TPC
Vakum	$6,33 \times 10^8$ CFU/gr
Vakum dan iradiasi	$1,12 \times 10^7$ CFU/gr
Tanpa vakum dan iradiasi	$15,4 \times 10^8$ CFU/gr

Hasil penelitian (Tabel 2), menunjukkan bahwa uji mikroba pada ikan kayu dengan perlakuan perlakuan vakum sealer dan iradiasi

yaitu  $1,12 \times 10^7$  CFU/gr lebih rendah kandungan bakterinya dibandingkan dengan perlakuan vakum sealer dan tanpa perlakuan apapun.

Metode pengemasan vakum akan menghambat bakteri pembusuk aerob melalui hampa udara dalam kemasan. Dengan tidak adanya udara dalam kemasan maka produk akan bertahan lebih lama dari pengemasan non vakum (Kaban et al., 2019). Proses iradiasi dapat mengurangi pertumbuhan bakteri dan cemaran. Efek radiasi dapat memutuskan ikatan rantai DNA pada bakteri, sehingga mengakibatkan kemampuan sel bakteri untuk mempertahankan hidupnya terpengaruh (R. A. Sari et al., 2017).

Penelitian Kaiang (2016) telah menemukan bahwa nilai TVB-N (*Total Volatile Base*) pada ikan dikemas menggunakan vakum dan tidak vakum mengalami peningkatan nilai TPC (peningkatan pertumbuhan bakteri). Nilai TBV-N berhubungan dengan jumlah TPC (Kaiang et al., 2016).

### Nilai Kimia Ikan Kayu

Hasil penelitian terhadap uji kimia pada ikan kayu disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil studi, menunjukkan perlakuan melalui vakum sealer pada ikan kayu dapat menghasilkan kadar air sebesar 43,20% dan melalui iradiasi kadar air yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan perlakuan vakum sealer.

**Tabel 3.** Hasil rata-rata uji kimia ikan kayu

Nilai Kimia Ikan Kayu	Perlakuan		
	Vakum	Vakum + Iradiasi	Tanpa Vakum Iradiasi
Kadar Air (%)	45,05	43,20	25,55
Kadar Abu (%)	4,44	5,15	5,13
Kadar Protein (%)	47,18	48,04	64,95
Kadar Lemak (%)	4,21	3,06	3,01

Produk ikan tongkol asap yang dikemas menggunakan vakum mengalami kenaikan kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan ikan tongkol asap tidak dikemas menggunakan vakum. Peningkatan kadar air disebabkan uap air di lingkungan sekitar terserap walaupun telah dikemas dengan pengemasan plastik. Peningkatan kadar air dalam pengemasan plastik menyebabkan terjadinya kelembapan yang tinggi dan memudahkan mikroorganisme tumbuh dengan cepat (Kaiang et al., 2016).

Penurunan kadar air saat penyimpanan disebabkan adanya penguapan suhu lingkungan. Semakin lama penyimpanan maka jumlah kadar

air produk ikan tongkol akan menurun (Bawinto et al., 2015).

Penyerapan air dipengaruhi oleh kadar amilosa. Tingginya kadar amilosa, memudahkan pati untuk menyerap air dengan cara amilosa membentuk ikatan hydrogen, proses ini dapat mengikat air lebih besar dibandingkan amilopektin (Hawa et al., 2018). Penelitian yang dilakukan di Lombok Timur menemukan bahwa peningkatan kadar air dalam pengemasan vakum mempengaruhi peningkatan  $A_w$ , peningkatan kadar  $A_w$  mempengaruhi pertumbuhan jumlah mikroba (Mulyawan et al., 2019).

Ikan kayu dengan perlakuan vakum sealer dan iradiasi memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan perlakuan vakum sealer dan tanpa perlakuan. Kadar abu merupakan parameter untuk mengukur nilai gizi suatu produk makanan. Perbedaan jenis ikan dan metode mempengaruhi pengukuran kadar abu pada bahan makanan. Bahan makanan terdiri dari 96% zat organik dan air, sedangkan sisanya mineral (Swastawati et al., 2013). Begitu juga dengan kadar protein lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa perlakuan. Peningkatan kadar protein disebabkan adanya penurunan kadar air (denaturasi protein), proses ini menyebabkan kadar protein meningkat (Nabila et al., 2017). Perubahan tekstur pada produk pangan disebabkan adanya hidrolisis protein oleh mikroba proteolitik (Adawiyah et al., 2016). Perlakuan iradiasi juga dapat menurunkan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan perlakuan vakum sealer. Perbedaan jenis ikan dapat mempengaruhi perbedaan kadar lemak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk ikan dengan perlakuan vakum kerusakan lemak akibat suhu tertentu dapat dikurangi. Penurunan nilai kadar lemak dipengaruhi oleh semakin tinggi suhu dan lama pengasapan (Swastawati et al., 2013). Mikroba penyebab kerusakan dapat mengasikkan enzim lipase untuk proses hidrolisa lemak (Adawiyah et al., 2016).

Pengemasan vakum lebih efektif untuk mengurangi peningkatan kadar air dalam pangan karena uap air telah dikeluarkan saat proses vakum. Pengemasan vakum memiliki fungsi untuk menghambat air dan udara masuk kedalam bahan makanan (Harris & Liyuhartama, 2018). Pengemasan vakum tanpa udara dapat menghambat mikroba aerob yang dapat menyebabkan rusaknya struktur jaringan bahan pangan (Yahiya et al., 2012). Struktur jaringan

rusak pada bahan pangan terjadi akibat terurainya struktur protein sehingga hilangnya air pada jaringan otot (Sajiwo et al., 2016).

### **Masa Simpan Ikan Kayu**

Pengamatan masa simpan pada minggu ke-1 didapatkan bahwa kondisi produk ikan tanpa perlakuan vakum dan iradiasi kapang mulai tumbuh pada hari ke tiga, berbeda halnya dengan produk ikan yang di vakum kondisi masih normal yaitu belum ditumbuhi kapang, begitu juga dengan produk ikan yang vakum dan iradiasi.

Keseluruhan kondisi aroma ikan baik yang vakum maupun yang non vakum masih normal sampai hari ke lima. Namun, aroma mulai tidak normal pada produk ikan tanpa vakum pada hari ke enam. Keadaan tekstur pada produk vakum maupun non vakum belum mengalami proses pengeringan yang maksimal. Namun, pada hari ketiga tekstur produk ikan tanpa vakum mengalami pengeringan maksimal, sedangkan pada produk yang di vakum dan vakum iradiasi tekstur belum mengalami pengeringan hingga tujuh hari.

Hasil pengamatan pada minggu ke-2 kondisi pertumbuhan kapang pada produk ikan tanpa vakum semakin meningkat, area pertumbuhan kapang sekitar 60%. Sedangkan pada produk ikan yang di vakum dan vakum iradiasi terlihat masih normal dan belum di tumbuhi kapang. Aroma ke tiga produk pun berbeda, dimana produk tanpa vakum memiliki aroma semakin hari semakin tidak normal. Selanjutnya, penampakan tekstur masih sama seperti minggu pertama pada keseluruhan produk ikan.

Hasil pengamatan pada minggu ke-3, pertumbuhan kapang pada produk ikan yang tanpa vakum mulai terlihat hampir seluruh bagian ikan ditumbuhi oleh kapang atau sekitar 80%. Sedangkan pada produk ikan yang divakum dan vakum radiasi masih terlihat normal. Adapun aroma pada produk ikan tanpa vakum tidak jauh berbeda dari minggu ke dua, sedangkan pada produk ikan yang divakum dan vakum iradiasi memiliki aroma yang masih normal yaitu aroma ikan kering. Kemudian, tekstur pada produk ikan tanpa vakum semakin keras, berbeda halnya tekstur pada produk ikan yang divakum dan vakum iradiasi yaitu masih bertekstur keras sekitar 50%. Pada produk ikan tanpa vakum sudah mulai terjadi pembusukan sekitar 50% ditandai dengan munculnya serangga, dengan

produk yang divakum mulai mengeluarkan cairan namun tidak dapat dipastikan cairan tersebut merupakan mulai terjadinya pembusukan atau bukan, dan produk vakum iradiasi masih normal seperti minggu pertama.

Hasil pengamatan pada minggu ke-4, pertumbuhan kapang pada produk ikan yang tanpa vakum sudah mencapai 100% bagian ikan ditumbuhi kapang. Sedangkan pada produk ikan yang divakum dan vakum iradiasi belum juga ditumbuhi oleh kapang. Kemudian, aroma pada produk ikan yang tanpa vakum semakin tidak normal, pada produk yang divakum dan vakum iradiasi pun mulai mengeluarkan aroma yang kurang sedap. Pembusukan yang terjadi pada produk ikan yang tanpa vakum kian meningkat dari minggu sebelumnya, sedangkan pada produk ikan yang divakum dan vakum iradiasi belum terlihat juga pembusukan. Kemudian, tekstur pada produk ikan tanpa vakum semakin keras, berbeda halnya tekstur pada produk ikan yang divakum dan vakum iradiasi yaitu masih bertekstur keras sekitar 50%.

Pengamatan selama empat minggu dapat disimpulkan bahwa umur simpan untuk produk yang tanpa vakum sekitar 5 hari sampai 7 hari, sedangkan produk yang divakum dan vakum iradiasi dapat bertahan hingga 30 hari.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat diketahui bahwa lama perendaman akan mempengaruhi kadar air pada ikan kayu asap cair. Artinya kadar air ikan kayu asap cair dapat diterima. Kenaikan atau penurunan kadar air makanan adalah pengaruh dari tren perubahan kelembapan udara di sekitarnya, artinya kadar air makanan akan berubah dengan lingkungan. Namun, rendahnya kadar air ikan kayu asap akan memengaruhi berat produk (Kiwak et al., 2018).

Rendahnyaa kadar air bahan pangan dapat memengaruhi umur simpan atau kualitas pangan. Diantaranya, semakin rendah kadar air makanan yang diasap, semakin tinggi kualitas makanan atau semakin lama umur simpan. Kualitas merupakan faktor yang sangat penting, yang perlu diperhatikan baik oleh produsen maupun konsumen. Oleh karena itu, setiap bahan pangan memiliki standar mutu yang menjadi tolok ukur produksi pangan (Katiandagho et al., 2017).

Teknik iradiasi gamma dapat mengatasi kerusakan akibat kontaminasi mikroorganisme pada ikan bandeng. Proses ini dapat memperpanjang waktu simpan ikan bandeng.

Usia simpan yang lama pada ikan bandeng dapat menguntungkan bagi penjual ikan dan masyarakat (Christopher et al., 2018).

Kelemahan dalam penelitian ini yaitu proses analisis iradiasi makanan belum efektif diterapkan dimasyarakat dikarenakan tidak tersedianya alat iradiasi yang terjangkau.

## Kesimpulan

Terdapat perbedaan secara organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur) pada ikan kayu (*Keumamah*) berdasarkan ketiga perlakuan (vakum, vakum + iradiasi, tanpa vakum).

Nilai kimiawi (kadar air, protein, lemak) pada ikan kayu juga terdapat perbedaan pada setiap kelompok perlakuan. Nilai kadar abu pada ikan kayu tidak menunjukkan perbedaan setelah melalui proses perlakuan. Masa simpan ikan kayu, sangat efektif menggunakan pengemasan vakum disertai iradiasi.

## Acknowledgement

Ucapan terima kasih kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan kegiatan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada panelis yang telah meluangkan waktunya untuk menguji coba ikan kayu dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

## References

- Adawiyah, R., Widyastuti, S., & Werdiningsih, W. (2016). Pengaruh pengemasan vakum terhadap kualitas mikrobiologis ayam bakar asap selama penyimpanan. *Pro Food*, 2(2), 152-158.
- Adawyah, R. (2007). *Pengolahan dan Pengawetan ikan*. Bumi Akasara.
- Asiah, N., Kusaumantara, K. N., & Annisa, A. N. (2019). Food irradiation: Between opportunity and challenges for optimizing application. *Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 15(1), 25-36.
- Astawan, M. (2015). Kombinasi kemasan vakum dan penyimpanan dingin untuk memperpanjang umur simpan tempe bacem. *Jurnal Pangan*, 24(2), 125-134. <https://doi.org/10.33964/jp.v24i2.27>
- Bawinto, A. S., Mongi, E., & Kaseger, B. (2015). The analysis of moisture, pH, sensory, and mold value of smoked tuna (*Thunnus sp.*) at Girian Bawah District, Bitung City, North Sulawesi. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 55-65.
- Christopher, A., Buana, E. O. G. H., Kiyat, W., & Harsojo, H. (2018). The effect of gamma irradiation on elimination of microorganisms and protein content of Milkfish (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 14(2), 99-108.
- Dewi, R., & Soetarto, E. S. (2016). Aktivitas antifungi kitosan terhadap kapang kontaminasi pada ikan kayu. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*.
- Harris, H., & Liyuhartama, R. (2018). Desain Kemasan untuk meningkatkan fungsi dan tampilan kemasan Seluang Kering (Pundang). *Urnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 6(1), 27-40. <http://dx.doi.org/10.31851/jipbp.v6i1.65>
- Hawa, L. C., Setiawan, W. P., & Ahmad, A. M. (2018). Aplikasi teknik penyimpanan menggunakan pengemas vakum pada berbagai jenis beras. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 6(2), 145-156.
- Kaban, D. H., Pandey, E. V., Mewengkang, H. W., & Mentang, F. (2019). Analisa kadar air, pH, dan kapang pada ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap yang dikemas vakum pada penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(3), 72-79. <https://doi.org/10.35800/mthp.7.3.2019.23624>
- Kaiang, D. B., Montolalu, L. A., & Montolalu, R. I. (2016). Kajian mutu ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap utuh yang dikemas vakum dan non vakum selama 2 hari penyimpanan pada suhu kamar. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 75-78. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmthp/article/view/13034>
- Katiandagho, Y., Berhimpon, S., & Reo, A. R. (2017). Pengaruh konsentrasi asap cair dan lama perendaman terhadap mutu organoleptik ikan kayu (*Katsuo-Bushi*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 1-7. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.1.2017.14877>

- Kiwak, P. H., Montolalu, L. A. D. Y., Reo, A. R., Pandey, E. V., Kaseger, B. E., & Makapedua, D. M. (2018). Pengujian TPC, kadar air dan pH pada ikan kayu cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) yang di simpan pada suhu ruang. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 71–76. <https://doi.org/10.35800/mthp.6.3.2018.20652>
- Mulyawan, I. B., Handayani, B. R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W., & Siska, A. I. (2019). Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 464–475. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i3.28926>
- Nabila, L., Tamrin, & Isamu, K. T. (2017). Karakterisasi organoleptik, kimia dan mikroba ikan kayu cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan Ikan kayu tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diproduksi di Kota Kendari. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(3), 530–541. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jstp/article/view/2628>
- Prakash, A. (2016). Particular applications of food irradiation fresh produce. *Radiation Physics and Chemistry*, 129(6), 50–52. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2016.07.017>
- Pulu, E. K., Dien, H. A., & Kaparang, J. T. (2017). Studi keberadaan bakteri patogen pada ikan kayu (*Katsuwobushi*) yang diproses dengan asap cair. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 48. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.2.2017.14912>
- Putri, C. N. (2015). *Deteksi kandungan formalin pada ikan kayu (Keumamah) di pasar tradisional Kota Banda Aceh*. Universitas Syah Kuala Kota Banda Aceh.
- Safika. (2008). Korelasi *Aspergillus flavus* dengan konsentrasi aflatoksin B 1 pada ikan kayu. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 2(2), 170–175.
- Sajiwo, A. jaso, Buchari, D., & Leksono, T. (2016). Pengaruh sistem pengemasan vakum dan non vakum terhadap mutu Belut (*Monopterus albus*) asap dengan penambahan serai (*Cymbopogon citratus*) selama penyimpanan pada suhu ruang ( $29\pm 3^{\circ}\text{C}$ ). In *Universitas Riau*. Universitas Riau.
- Sari, N. W. (2019). Karakteristik kejadian kanker payudara di RSUD Dr. Achmad Mochtar Kota Bukittinggi. *Jurnal Ilmiah J-HESTECH*, 2(2), 73–82. [/https://doi.org/10.25139/htc.v2i2.1985](https://doi.org/10.25139/htc.v2i2.1985)
- Sari, R. A., Veteran, J., Bulus, J. L., & Selatan, J. (2017). Pengaruh iradiasi gamma dan penyimpanan suhu beku sebagai upaya peningkatan keamanan pangan pada ikan pati (*Pangasiushypoptalmus*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(4), 1–8.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). *Analisis sensori: Untuk industri pangan dan argo*. IPB Press.
- Sulaiman, I. (2014). Comparison of methods drying and variety fish of testing appearance on driedfish typical Aceh (Keumamah). *Jurnal Agroindustri*, 4(1), 40–47. <https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.4.1.40-47>
- Sutrisno, I. H., & Irawan, H. (2020). Peningkatan nilai tambah produk melalui teknik pengasapan ikan (Studi kasus Pokdakan Tiara Jaya Kabupaten Aceh Timur). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 4(2), 37–41. <https://doi.org/10.33059/jisa.v4i2.3064>
- Swastawati, F., Surti, T., Agustini, T. W., & Har Riyadi, P. (2013). Karakteristik kualitas ikan asap yang diproses menggunakan metode dan jenis ikan berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(3), 1–7. <http://www.jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/142>
- Yahiya, A. S. M., Mustafa, M. G., Alam, M. J., Kamruzzaman, A. S. M., & Mollah, A. K. (2012). Seed and seedling quality of onion (*Allium cepa* L) as affected by types of storage containers. *Journal of Experimental Bioscience*, 3(2), 19–24.