

PENGEMASAN PENYIMPANAN & PERGUDANGAN OLAHAN HASIL PERIKANAN

SAMBUTAN

Dr. Abdul Hafidz Olih, S.Pi, M.Si
Dekan Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan UNG

PENULIS

Tim Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo :
Lukman Mile
Femy M Sahami
Mulis
Alfi Sahri R. Baruadi



PENGEMASAN, PENYIMPANAN DAN PENGGDANGAN OLAHAN PERIKANAN

Penulis: Tim Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo
(Lukman Mile, Femy M. Sahami, Mulis, Alfi Sahri R. Baruadi)

Penyunting: Dewi Nuryanti Fazrin, S.Pi
Tata Letak: ZC Fachrussyah

Diterbitkan Oleh :

CV. ATHRA SAMUDRA

Jln. Khalid Hasiru, Desa Huntu Barat
Bone Bolango – Gorontalo
Hotline: 082213525243

Website: www.athrasamudra.wixsite/penerbit
Email: athrasamudra@gmail.com

Didukung Oleh :

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Jln. Jendral Sudirman No 6. Kota Gorontalo

www.fpik.ung.ac.id

Cetakan ke-1, Juni 2018

Hak cipta dilindungi undang-undang pada penulis

ISBN 978-602-51173-7-4

SAMBUTAN

Dr. Abdul Hafidz Olli, S.Pi, M.Si
(Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNG)



Kerusakan atau penyimpangan bahan baku atau produk olahan hasil perikanan merupakan sesuatu yang sering menjadi permasalahan bagi setiap produsen. Kerusakan atau penyimpangan bahan baku dan produk olahan sering diakibatkan oleh kesalahan dalam penyimpanan. Dewasa ini, pengendalian akan kerusakan tersebut dilakukan oleh produsen dengan berbagai teknik sebelum dilakukan penyimpanan sehingga bahan baku atau produk olahan perikanan tidak mengalami kerusakan baik kerusakan kualitatif dan kerusakan kuantitatif dari produk tersebut.

Buku ini membahas empat materi pokok, Ruang Lingkup Pengemasan, Penyimpanan Dan Penggudangan Olahan Hasil Perikanan, Teknik Penyimpanan Dan Pergudangan Bahan Hasil Olahan Perikanan, Pengendalian Kerusakan Bahan Baku Dan Hasil Olahan Perikanan Selama Penyimpanan Di Penggudangan, Daya Simpan Produk Perikanan Dalam Kemasan

Pada kesempatan ini, saya selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNG mengucapkan selamat dan memberikan apresiasi yang sebesar besarnya atas upaya dari tim penyusun dalam menghasilkan buku ini untuk menambah wawasan para pembaca dalam memahami lebih dalam mengenai Pengemasan, Penyimpanan dan Penggudangan Olahan Perikanan. Syukur Alhamdulillah buku ini juga telah ikut menambah kekayaan materi acuan dalam dunia perikanan.

Akhir kata, buku ini layak untuk di baca dan dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan perikanan di Indonesia

Gorontalo, Mei 2018
Dekan FPIK UNG

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Illahi Robbi karena telah memberikan keringanan berpikir serta keluasan waktu sehingga penyusun dapat merampungkan naskah buku ini dengan judul : *Pengemasan, Penyimpanan dan Penggudangan Olahan Perikanan*

Secara garis besar, buku ini meliputi Ruang Lingkup Pengemasan, Penyimpanan Dan Penggudangan Olahan Hasil Perikanan, Teknik Penyimpanan Dan Pergudangan Bahan Hasil Olahan Perikanan, Pengendalian Kerusakan Bahan Baku Dan Hasil Olahan Perikanan Selama Penyimpanan Di Penggudangan, Daya Simpan Produk Perikanan Dalam Kemasan. Buku ini masih memuat hal-hal yang sifatnya mendasar dan umum. Itulah sebabnya, tim penyusun menyarankan para pembaca, khususnya mahasiswa, untuk menunjang pemahaman melalui buku atau refensi lain yang sifatnya mendalam dan spesifik. Beberapa referensi dimaksud seperti dicantumkan di dalam daftar pustaka.

Pada kesempatan ini, tim penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga buku ini dapat diselesaikan. Teristimewa kepada Dr. Abdul Hafidz Olli, S.Pi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNG, yang telah berkenan memberikan sambutan pada penerbitan buku ini. Semoga buku yang sederhana ini dapat memberikan kontribusi nyata demi pengembangan perikanan Indonesia. lebih penting lagi, semoga buku ini dapat memberikan kontribusi pemikiran demi peningkatan kompetensi keilmuan perikanan bagi para pembaca

Gorontalo, 28 Mei 2018

Tim Penyusun

RUANG LINGKUP PENGEMASAN, PENYIMPANAN DAN PENGGUDANGAN OLAHAN HASIL PERIKANAN.....	7
1. Pengemasan Produk Hasil Perikanan.....	8
1.1. Pengertian Pengemasan	9
1.2. Jenis-Jenis Kemasan	12
1.3. Klasifikasi Kemasan	17
1.4. Persyaratan Bahan Kemasan.....	18
1.5. Label Dalam Kemasan.....	20
1.6. Fungsi Pengemasan.....	22
2. Pergudangan Dan Penyimpanan	26
DAYA SIMPAN PRODUK PERIKANAN DALAM KEMASAN	32
I. Definisi Umur Simpan	33
II. Karakteristik Daya Simpan Produk Perikanan	34
III. Kerusakan Produk selama Penyimpanan berdasarkan Kandungan Air	37
3.1 Produk Kering	37
3.2 Produk Basah.....	39
IV. Perubahan Mutu Produk Perikanan dalam Kemasan	41
4.1 Migrasi Bahan Pengemas	41
4.2 Faktor Lingkungan	43
4.3 Ciri-ciri Kadaluwarsa Produk Perikanan sebagai Bahan Pangan	47
V. Cara Melindungi Produk dan Teknik Pengemasan.....	47
5.1 Mengontrol Hidrasi	48
5.2 Mengendalikan Suhu.....	49
5.3 Pengaturan Atmosfer Pengemasan dan Penyimpanan	49
VI. Penentuan Umur Simpan Produk Perikanan sebagai Bahan Pangan	51
6.1 <i>Extended Storage Studies</i> (ESS)	51
6.2 <i>Accelerated Storage Studies</i> (ASS).....	53
TEKNIK PENYIMPANAN DAN PERGUDANGAN BAHAN HASIL OLAHAN PERIKANAN	55
1. Teknik Penyimpanan Dan Pergudangan Bahan Hasil Olahan Perikanan.....	56
A. Klasifikasi Berdasarkan Lama Penyimpanan dan Pergudangan	57
B. Klasifikasi Berdasarkan Skala Penyimpanan dan Pergudangan.	58
C. Sarana Penyimpanan dan Pergudangan	59

ordo reaksi, analisis sesuai suhu penyimpanan, dan analisis pendugaan umur simpan sesuai batas akhir penurunan mutu yang dapat ditolerir. Penentuan umur simpan dengan AAS perlu mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomis dalam distribusi produk yang di dalamnya mencakup keputusan manajemen yang bertanggung jawab. Penggunaan suhu inkubasi untuk mengetahui umur simpan produk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 5. Penentuan suhu pengujian umur simpan produk

Jenis produk	Suhu pengujian (°C)	Suhu kontrol (°C)
Makanan dalam kaleng	25, 30, 35, 40	4
Pangan kering	25, 30, 35, 40, 45	-18
Pangan dingin	5, 10, 15, 20	0
Pangan beku	-5, -10, -15	<-40

Sumber: Labuza dan Schmild (1985)

TEKNIK PENYIMPANAN DAN PERGUDANGAN BAHAN HASIL OLAHAN PERIKANAN

Oleh : Dr. Alfi Sahri R. Baruadi, S.Pi, M.Si

Penyimpanan dan pergudangan adalah suatu sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Untuk mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, maka digunakan wadah atau pembungkus. Wadah ini juga akan melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran).

Sebelum produk olahan hasil perikanan disimpan dalam gudang terlebih dahulu di lakukan pengemasan. Fungsi pengemasan lain adalah

itu sebagai wadah atau pembungkus berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Hal ini juga berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk yang menarik oleh konsumen dan memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi. Karena itu bentuk, warna dan dekorasi dari kemasan perlu diperhatikan dalam perencanaannya

Aspek yang perlu diperhatikan dalam olahan hasil perikanan adalah penyimpanan dan pergudangan dari hasil perikanan, aspek ini penting karena berhubungan dengan proses mutu olahan hasil perikanan. Selain itu, penyimpanan dan pergudangan berfungsi sebagai penyedia untuk distribusikan ke pemesan serta, antisipasi penurunan produktivitas untuk stabilisasi harga. Biasanya saat musim puncak penangkapan ikan, harga ikan akan turun akibat melimpahnya ketersediaan ikan. Untuk hal demikian maka, perlu mengetahui teknik penyimpanan dan pergudangan dalam olahan hasil perikanan. Dengan melakukan penyimpanan dan pergudangan yang baik, maka mutu olahan hasil perikanan dapat dipertahankan dan kesediaan bahan baku tetap terkendali.

Teknik Penyimpanan Dan Pergudangan Bahan Hasil Olahan Perikanan

Penyimpanan dan pergudangan merupakan aspek yang penting setelah proses penangkapan ikan atau pemanen ikan. Tujuan penyimpanan produk olahan hasil perikanan adalah untuk penyediaan bahan baku antar musim penangkapan atau panen berikutnya. Tujuan lain dari penyimpanan adalah untuk distribusi dan penyediaan bahan baku sepanjang tahun, antisipasi penurunan produktivitas dan untuk stabilisasi harga. Dengan melakukan penyimpanan, nelayan akan dapat

meningkatkan keuntungan. Biasanya saat musim penangkapan dan musim panen, harga ikan atau produk akan turun akibat melimpahnya ketersediaan produk sehingga perlu dikendalikan volume produk yang dijual.

Tipe fasilitas penyimpanan di daerah tropis umumnya di Indonesia hanya untuk penyimpanan jangka pendek. Hal ini, disebabkan karena kebanyakan skala produksi oleh nelayan dan petambak merupakan skala produksi yang kecil.

A. Klasifikasi Berdasarkan Lama Penyimpanan dan Pergudangan

Sistem penyimpanan dan pergudangan diklasifikasikan berdasarkan lama penyimpanan yaitu :

a) Jangka pendek

Penyimpanan jangka pendek biasanya dilakukan tidak lebih dari 6 bulan. Biasanya produk yang disimpan dalam jangka pendek adalah produk olahan yang mudah rusak, misalnya ikan asap. Kehilangan kualitas yang dikaitkan dengan resiko kerusakan produk yang cukup tinggi dari suatu penyimpanan produk kecuali adanya penggunaan sistem kontrol.

b) Jangka menengah

Penyimpanan jangka menengah bertujuan untuk menjaga kualitas produk hasil olahan hasil perikanan yang disimpan hingga mencapai 12 bulan tanpa kerusakan yang nyata. Contoh produk olahan hasil perikanan yang disimpan hingga 12 bulan lamanya adalah dari jenis ikan kaleng. Kualitas produk yang disimpan tidak dapat dijamin hingga lebih dari 18 bulan. Pada penyimpanan yang berjangka menengah ini perlunya pengecekan produk olahan secara berkala untuk memastikan bahwa produk tersebut aman hingga batas yang ditentukan.

Jangka panjang

Penyimpanan jangka panjang dapat menjaga kualitas hingga mencapai 5 tahun. Pada penyimpanan jangka panjang ini produk yang disimpan memang mampu bertahan hingga bertahun-tahun. Contoh produk olahan hasil perikanan adalah dari jenis kerupuk ikan dan minyak ikan. Pada prinsipnya sistem penyimpanan jangka panjang dikhususkan untuk produk yang struktur bahan bakunya tahan hingga bertahun-tahun dengan teknik penyimpanan yang baik.

Klasifikasi Berdasarkan Skala Penyimpanan dan Pergudangan

Sistem penyimpanan diklasifikasikan dari segi ukuran atau skala penyimpanan meliputi :

1) Penyimpanan skala kecil

Sistem penyimpanan skala kecil dengan kapasitas yang tidak lebih dari 1 ton dan biasanya dilakukan oleh nelayan atau petambak. Kecilnya skala penyimpanan berhubungan dengan kelebihan produksi alat nelayan atau petambak melakukan proses pemanenan atau penangkapan ikan.

2) Penyimpanan skala menengah

Penyimpanan skala menengah dapat menampung bahan yang disimpan hingga kisaran 100 ton. Akan tetapi kebanyakan skala penyimpanan ini memiliki kapasitas antara 2-50 ton dan sangat sedikit yang mencapai lebih dari 50 ton. Penyimpanan skala menengah ini digunakan dalam pabrik untuk penyimpanan sementara.

3) Penyimpanan skala besar

Penyimpanan skala besar kapasitas penyimpanannya antara 100-1000 ton dalam satu gudang. Hal ini digunakan baik untuk penyimpanan sementara atau penyimpanan secara permanen dari jumlah yang sangat

besar berbagai produk perikanan. Penyimpanan skala besar ini membutuhkan biaya awal sangat besar namun secara umum akan mengurangi biaya operasional produksi.

C. Sarana Penyimpanan dan Pergudangan

Fasilitas dari bangunan tempat penyimpanan dan pergudangan bertujuan untuk menjaga kualitas produk tersebut tetap aman dan terjaga kualitasnya. Pemilihan sarana penyimpanan tergantung dari tingkat produksi, cara penanganan, dan kondisi cuaca. Di Indonesia sarana penyimpanan dan pergudangan dapat diklasifikasikan menjadi :

1) Sarana tradisional

Sarana penyimpanan tradisional merupakan merupakan sarana yang digunakan pada skala kecil, penyimpanan jangka pendek dan membutuhkan investasi yang tinggi dalam penyiapan wadah penyimpanan. Sarana penyimpanan tradisional kadang-kadang juga digunakan untuk jangka waktu dan skala menengah tergantung jumlah produk yang dihasilkan. Sarana penyimpanan tradisional ini hanya menggunakan teknologi sederhana untuk membuat, mengoperasikan, dan tingkat pemeliharannya yang tidak rumit. Beberapa contoh sarana penyimpanan tradisional misalnya :

- Peralatan rumah tangga
- Kotak (boks)
- Kamar atau ruang
- Rak

Dikategorikan peralatan rumah tangga karena sarana penyimpanan yang biasa digunakan dalam rumah tangga, walaupun terkadang ditemukan juga didalam pergudangan. Peralatan rumah tangga misalnya kotak, keranjang, karung goni, karung polietilena, kontaniener plastik

atau logam. Pada penggunaan karung disarankan diikat untuk mengurangi sirkulasi udara serta berfungsi menghambat aktivitas jenis hewan seperti kutu dan serangga pemakan olahan hasil perikanan. Untuk penyimpanan makanan disarankan tidak menambahkan bahan kimia berbahaya agar tidak beresiko terjadinya kontaminasi.

Penggunaan sarana penyimpanan tradisional mempunyai kelemahan yaitu tidak mampu menjaga kualitas produk akibat pengaruh dari lingkungan misalnya akibat serangan hewan pemakan produk olahan perikanan, misalnya kutu dan serangga. Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap proses penyimpanan tradisional yang diakibatkan oleh suhu dan kelembaban.

2) Sarana moderen

Sarana penyimpanan moderen biasanya diterapkan pada penyimpanan jangka menengah dan jangka panjang pada skala menengah maupun besar. Beberapa sarana penyimpanan moderen misalnya gudang dan sistem penyimpanan udara terkontrol/*Controlled Atmosphere/CA* (*Refrigeration, Cold storage*), Sistem pendingin evaporasi (*evaporative coolant system*), Sistem penyimpanan hermetis.

a) Gudang

Gudang biasanya digunakan untuk penyimpanan skala menengah tapi juga dapat digunakan untuk penyimpanan skala besar untuk produk yang menggunakan karung atau dihampar misalnya tepung. Gudang biasanya dilengkapi dengan palet kayu sebagai alas penyimpanan, alat pengangkut, dan lubang ventilasi. Lantai gudang juga perlu dibuat menggunakan bahan kedap air untuk mencegah resapan air. Selain itu hal yang perlu diperhatikan adalah atap perlu dijaga agar tidak bocor dan drainase yang tepat didalam gudang. Untuk menjamin terjadinya

pertukaran udara dan mencegah kelembaban di dalam gudang, perlu juga ditambahkan fasilitas aerator

Gambar 1. Gudang Moderan

b) Sistem penyimpanan udara terkontrol atau *Controlled Atmosphere* (CA)

Sistem penyimpanan udara terkontrol atau *Controlled Atmosphere*



(CA) merupakan suatu klasifikasi yang meliputi semua sarana penyimpanan yang mempunyai fasilitas untuk mengontrol dan memonitor faktor lingkungan misalnya suhu, kelembaban relatif dan kadar air. Gudang, lemari es, dan *cold storage* dapat digolongkan dalam sistem penyimpanan udara terkontrol.

Lemari es merupakan tipe penyimpanan sistem CA yang bekerja di bawah suhu lingkungan. Prinsip kerja pada lemari es adalah dapat menekan suhu di bawah nol derajat. Rangkaian dari lemari es terdiri dari beberapa komponen yaitu kompresor, kondense, evaporator, pipa gas, kipas angin, dan alat pengatur suhu lemari es. Lemari es biasanya

digunakan untuk menyimpan produk yang sangat mudah rusak dan dalam skala kecil seperti ikan segar.

Skala penyimpanan moderen dengan suhu terkontrol dengan kapasitas yang besar adalah *cold storage*. *Cold storage* adalah sistem penyimpanan CA yang dapat menekan suhu hingga di bawah suhu yang dihasilkan oleh lemari es serta mampu menjaga suhu sampai dibawah titik beku air dalam waktu yang lama. *Cold storage* memiliki komponen yang sama dengan lemari es namun memiliki kapasitas yang lebih besar, lebih mahal, dan mampu menyimpan produk dalam waktu yang relatif lebih lama.

Cold storage sangat tepat untuk menyimpan produk yang mudah rusak dan produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. *Cold storage* digunakan untuk menurunkan suhu dan mengatur kelembaban relatif. Keuntungan penggunaan *cold storage* ini adalah :

- Memperlambat respirasi dan aktivitas metabolisme
- Mengontrol pematangan, dan memperlambat penuaan berupa pelunakan, perubahan tekstur, dan perubahan warna
- Mempertahankan warna dan tekstur
- Memperlambat berkurangnya kadar air
- Mengontrol aktivitas mikroba dan pembusukan produk.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan menjamin efektivitas dari *cold storage* adalah :

- Produk yang disimpan dalam *cold storage* memiliki mutu yang baik
- Produk harus disimpan segera setelah dilakukan pemanenan
- Produk yang disimpan harus memiliki tingkat kematangan yang sama

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan dari *cold storage* adalah :

a) Suhu penyimpanan

Suhu penyimpanan harus sama di dalam tempat penyimpanan. Suhu harus dijaga agar konstan dan variasi suhu harus diminimalkan untuk mencegah. Untuk produk yang sensitif terhadap perubahan suhu, variasi suhu yang diperbolehkan $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, dan untuk produk yang tidak sensitif variasi suhu $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

b) Pre cooling

Pre cooling dilakukan sebelum penyimpanan dilakukan terutama produk yang sensitif terhadap suhu misalnya buah. Pre cooling dilakukan dengan menghembuskan udara dingin ke produk atau juga menggunakan air yang dingin dapat juga dengan kontak es.

c) Kelembaban relatif

Produk yang berbeda dapat disimpan pada kelembaban relatif yang berbeda pula. Kelembaban relatif ini akan berpengaruh pada upaya menjaga kualitas produk. Pada kelembaban relatif yang rendah, produk akan cepat layu. Untuk itu perlu diketahui pada kelembaban relatif berapa penyimpanan produk tepat dilakukan.

d) Sirkulasi udara dan jarak antar produk

Pengemasan produk harus dilakukan pada ruang pendinginan sehingga sirkulasi udara dapat terjadi secara tepat baik di dalam maupun di sekitar produk. Kondisi penyimpanan yang seragam juga harus dijaga di dalam ruang pendinginan. Faktor lain seperti kecepatan respirasi, perubahan panas dan kecepatan pendinginan berpengaruh terhadap kemampuan cold storage.

e) Sistem pendingin evaporasi/ *evaporative coolant system* (ECS)

Sistem pendingin evaporasi/ *evaporative coolant system* (ECS) merupakan sistem penyimpanan CA yang sedikit menekan suhu dan meningkatkan kelembaban relatif dengan cara yang alami. Sistem penyimpanan ini tepat untuk penyimpanan ikan segar.

ECS menggunakan prinsip penguapan yang terjadi pada permukaan bahan yang basah untuk menghasilkan pendinginan di bagian dalam. Peralatan penyimpanan hermetis mencegah penyerapan udara ke dalam produk yang disimpan dalam rangka mencegah terjadinya aktivitas metabolisme baik produk, mikroorganisme atau serangga.

2. Teknik Penyimpanan Berdasarkan Prinsip Sistem Operasi Penyimpanan dalam Pergudangan

Sistem penyimpanan dapat diklasifikasikan berdasarkan prinsip operasinya yang meliputi :

a) Penyimpanan fisik

Penyimpanan fisik menggunakan prinsip-prinsip fisika untuk mencapai penyimpanan dan pengawetan kualitas produk yang disimpan. Lingkungan fisik yang meliputi kadar air, suhu, dan kelembaban relatif dalam sistem penyimpanan umumnya dikontrol dan dimanipulasi untuk memperlambat dari aktivitas-aktivitas penyebab kerusakan atau juga untuk mencegah kerusakan. Cara yang dilakukan misalnya dengan penyimpanan dingin atau melakukan kontrol lingkungan.

b) Penyimpanan kimia

Penyimpanan kimia menggunakan bahan-bahan kimia untuk menghentikan atau memperlambat aktivitas penyebab kerusakan.

Penggunaan bahan kimia misalnya lilin, atelic atau serbuk atau tablet phosphosene untuk mencegah respirasi atau juga investasi serangga dalam produk yang disimpan. Beberapa bahan kimia yang ditambahkan pada proses penyimpanan bersifat racun dan dalam penggunaannya harus dikontrol secara ketat.

c) Penyimpanan biologi

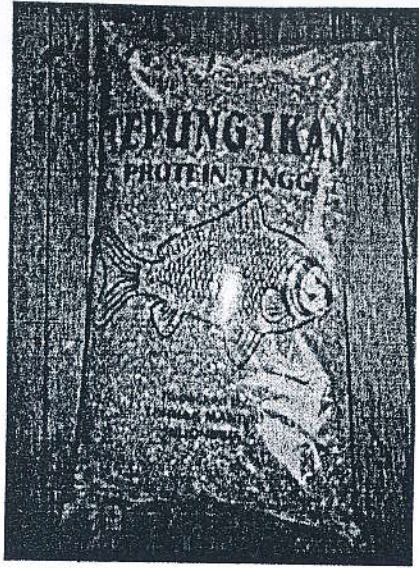
Penyimpanan biologi menggunakan agen biologi khususnya mikroorganisme untuk menghentikan atau memperlambat aktivitas penyebab kerusakan atau memperpanjang umur simpan produk. Hal ini merupakan suatu cara yang baik sebagai aplikasi bioteknologi dalam bidang perikanan.

3. Teknik Penyimpanan Berdasarkan Produk Olahan Hasil Perikanan

Produk yang akan disimpan diharapkan memiliki kualitas produk yang baik. Perbedaan produk olahan hasil perikanan akan membedakan cara penyimpanan untuk mempertahankan mutu yang diharapkan. Penyimpanan hanya sebagai cara untuk mempertahankan kualitas bukan untuk meningkatkan kualitas. Untuk itu, perlunya kita mengetahui teknik penyimpanan masing-masing produk olahan sebagai berikut:

a) Tepung ikan dan rumput laut

Cara menyimpan tepung ikan dan tepung rumput laut agar bisa bertahan lama dan sehat dikonsumsi, serta baik digunakan pada beberapa waktu yang akan datang. Umumnya tepung di simpan dalam wadah karung di dalam gudang atau ruang khusus penyimpanan tepung.



Gambar 2. Tepung Ikan

Hindari tepung berbaur dengan bahan-bahan lain yang memiliki bau menyengat. Karena tepung sendiri juga akan mudah apek dan rusak saat terkontaminasi dengan bau menyengat tersebut. Sebelum menyimpan gudang atau ruang khusus penyimpanan dibersihkan terlebih dahulu, sehingga kotoran tidak sampai masuk untuk merusak kualitas tepung yang disimpan. Agar lebih praktis, anda juga boleh menyimpan tepung ini bersama kemasan aslinya.

Untuk memudahkan pengecekan tepung yang baru dan tepung yang lama serta asal tepung, maka berikanlah tanda atau label pada kemasan dari tepung tersebut. Hal ini bertujuan jika tepung yang beraneka ragam jenis dalam satu tempat penyimpanan atau gudang mudah dalam pengecekan dan kita tidak keliru saat mengambilnya. Memang bentuk warna tepung yang mirip, kerap kali membuat kita salah saat mengambil tepung yang akan digunakan.

Selain pengecekan perlu langkah-langkah yang bisa kita lakukan untuk mencegah tepung terigu dihinggapi kutu dan tahan lama selama penyimpanan sebagai berikut:

- Ketika menyimpan tepung, taruh dalam wadah tertutup dan rapat. Jika perlu, jangan lupa menyiapkan penjepit khusus untuk kantong tepung.
- Masukkan ke dalam wadah kedap udara, lalu simpan dalam gudang.
- Jika tepung yang kita simpan hanya sedikit, maka tepung juga bisa langsung dimasukkan ke dalam wadah plastik/kaca kedap udara dengan memastikan bahwa tidak ada air setetes pun di dalam wadah tersebut.
- Kondisi penyimpanan tepung perlu diperhatikan. Jangan menyimpan tepung di tempat yang terkena sinar matahari langsung atau terlalu panas, karena hal ini dapat mengubah kualitas tepung.
- Setiap mengambil tepung, ambil jumlah yang diperlukan disesuaikan dengan kebutuhan dan batas kadaluarsanya.
- Sebaiknya jangan mencampur tepung yang sudah lama di dalam kontainer dengan tepung yang baru dibuka dari kemasannya.
- Jangan terlalu lama menyimpan tepung ikan atau tepung rupert laut.

b) Kerupuk dan ikan kering

Penyimpanan kerupuk dan ikan kering adalah dari bahan plastik poripropilen, stoples plastik atau kaca, alumunium foil, dan masih banyak lagi yang lainnya, yang terpenting dalam kemasan adalah kedap udara

dan tidak terkontaminasi oleh minyak yang dapat merubah rasa dan bentuk kerupuk. Biasanya Sertakan silica gel dalam kemasan untuk menjaga kerenyahan.

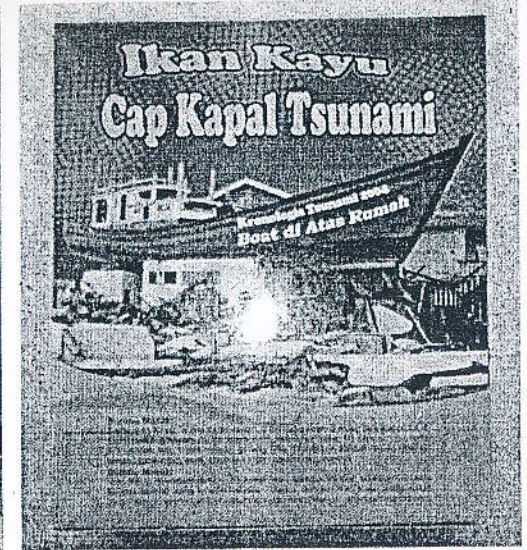
Agar kemasan lebih menarik dan informative maka kemasan perlu diberi label, diantaranya. Nama Produk, Gambar Produk, Komposisi bahan, Identitas produsen, Tanggal produk, Nama dan alamat produsen, Tanggal kadaluarsa, Nomor sertifikat produksi dan ode produksi, Berat bersih, Nomor izin dari badan POM.

Penyimpanan kerupuk dan ikan kering dalam gudang perlu memperhatikan keamanan gunang dan kebersihannya., Pastikan terhindar dari jangkauan binatang, suhu yang kering dan tidak lembab, lantainya bersih, dan tempatnya yang cukup luas. Susun secara rapih dengan cara di tumpuk, tetapi sebelum ditumpuk lapis kardus dengan papan kayu untuk menghindari kerusakan.

Jumlah tumpukan kardus maksimal harus mempertimbangkan banyaknya tumpukan agar bahan tidak rusak karena banyaknya tumpukan. Selain itu kerupuk atau ikan tering harus dikelompokan sesuai dengan tanggal masuk gudang. Produk yang terlebih dahulu masuk ke gudang, pendistribusiannya harus didahulukan, itu dimaksudkan untuk mencegah kerusakan.

c) Ikan asap dan ikan kayu

Wadah untuk membungkus atau melindungi ikan asap dan ikan kayu dari pengaruh luar seperti pengaruh oksidasi, penyerapan atau penguapan uap air serta kontaminasi mikroorganisme. Untuk itu dalam menentukan pilihan bahan kemasan, perlu diketahui berbagai informasi mengenai persyaratan yang dibutuhkan seperti karakteristik kemasan, bahan dasar kemasan serta sifat produk yang akan dikemas.



Gambar 3. Ikan Asap dan Ikan Kayu

Jenis plastik yang populer digunakan di Indonesia adalah polipropilen dan polietilen yang mempunyai sifat hampir sama. Plastik yang telah banyak digunakan masyarakat adalah polietilen, karena harganya murah, kuat dan transparan serta dapat direkatkan dengan panas (Syareif *et al.* 1989).

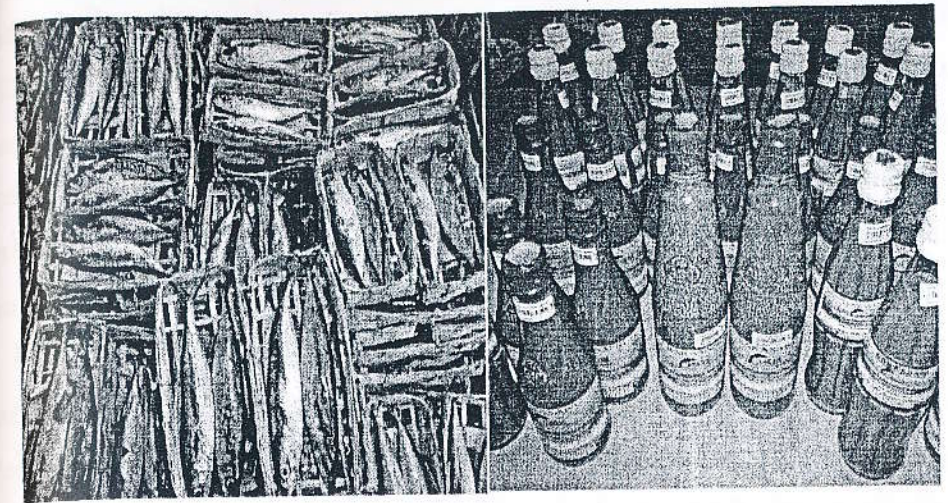
Ikan asap dan ikan kayu merupakan makanan yang memungkinkan mikroba yang dapat berkembang biak dengan cepat bila kondisi penyimpanan memungkinkan untuk tumbuh. Keadaan inilah yang dapat menyebabkan penurunan mutu atau kerusakan pangan (Murhadi, 1994). Selama proses penyimpanan, mutu ikan akan menurun baik mutu organoleptik, kimiawi maupun mikrobiologi, tetapi penurunan mutu yang lebih utama adalah dari segi mikrobiologi (Syarif, 1976 dalam Zakaria, 1996).

Selama penyimpanan dalam pergudangan, ikan asap dan ikan kayu biasanya mudah terserang oleh kutu dan serangga. Serangga tersebut masuk ke dalam produk kemudian membuat lubang. Kerusakan ini dapat berkembang lebih cepat apabila ikan kayu tersebut disimpan pada suhu kamar. Untuk menghindari kerusakan tersebut, sebaiknya ikan asap dan ikan kayu selama penyimpanan harus selalu dijemur atau disimpan pada suhu 0°C atau dikemas dalam wadah kedap udara.

d) Ikan Pindang dan bakasang

Penyimpanan ikan pindang dan bakasang hampir sama, hanya saja. Dibedakan pada media atau wadah kemasan. Biasanya bakasang menggunakan wadah dari plastik atau berbahan kaca, sedangkan ikan pindang dikemas dalam wadah dari anyaman bambu. Dalam proses pengemasan dan penyimpanan ikan pindang dan bakasang dibiarkan tetap berada dalam wadah yang ditutup rapat, penutupan ini harus benar-benar di perhatikan agar mutu produk tidak menurun.

Penutupan dengan wadah yang baik ditujukan agar produk tidak terkontaminasi kotoran dari luar. Hal ini, karena pada saat dipasarkan ikan pindang masih tetap berada di dalam badeng. Untuk mendapatkan daya awet yang tinggi, sebaiknya ikan pindang dan bakasang diletakan di dalam ruangan yang kering dan bertemperatur lingkungan cukup rendah.



Gambar 4. Ikan pindang dan bakasang

Selanjutnya pengepakan dikelompokkan sesuai dengan ukuran dan isi ikan dalam kemasan serta dipisahkan antara produk yang dikemas dengan menggunakan plastik biasa dan plastik dengan label. Pengepakan dilakukan secara hati-hati dengan menyusun produk dengan jumlah yang tidak terlalu banyak serta menjaga agar produk tidak rusak selama penyimpanan dalam gudang. Khusus untuk ikan pindang yang di simpan dalam *cold storage* disusun dan dikemas dalam keranjang plastik. Penyimpanan produk pada kondisi beku akan meningkatkan daya simpan pindang selama 6-8 bulan.

e) Bakso ikan dan sosis

Bakso ikan dan sosis ikan merupakan produk daging giling yang bersifat kenyal dan dibentuk. Bentuk silinder dengan pembungkus khusus (casing) biasanya dikenal dengan sosis, sedangkan bentuk bakso saat ini sudah terdiri dari berbagai bentuk mulai dari bulat dan lain-lain menurut selera. Sosis ikan belum banyak dikenal masyarakat Indonesia. Jenis ikan yang sering digunakan untuk pembuatan sosis adalah ikan.

tengiri. Pada dasarnya, hampir semua jenis ikan dapat dimanfaatkan untuk membuat bakso dan sosis, seperti ikan tuna, ikan lemuru, ikan tongkol dan ikan remang.

Bakso dan sosis umumnya dikemas dalam kemasan kedap udara dan kemudian disimpan dalam ruangan yang bersuhu dingin atau *cold storage*. Penyimpanan bakso ikan dan sosis umumnya pada suhu -5°C . Suhu tersebut akan menyebabkan pertumbuhan mikroba terhambat walaupun masih tetap terjadi peningkatan populasi mikroba, hal ini juga menunjukkan bahwa penyimpanan bakso dan sosis ikan pada suhu -5°C efektif menghambat pertumbuhan mikroba.



Gambar 5. Bakso dan sosis ikan

Pada saat penyimpanan bakso dan sosis ikan dalam suhu rendah akan menyebabkan penurunan kualitas. Menurut Yoon dan Lee (1990), menyatakan bahwa penurunan kualitas daging selama penyimpanan beku akan berpengaruh terhadap kekenyalan, dimana proses denaturasi akan menyebabkan penurunannya kekenyalan daging ikan.

f) Ikan kaleng

Ikan kaleng merupakan jenis produk olahan hasil perikanan yang banyak dikonsumsi selain ikan asap dan ikan kering. Produk ini

menggunakan wadah kaleng dalam pengemasan. Penutupan kaleng dilakukan dengan sistem *double seaming* secara otomatis menggunakan *vacum seamer*, yaitu mesin penutup kaleng yang sekaligus dapat melakukan penghampaan udara dalam kaleng. Setelah itu setiap kaleng yang ditutup dicek secara visual untuk melihat kesempurnaan proses penutupan kaleng.

Setelah proses sterilisasi berakhir dilakukan pendinginan dengan menyemprotkan air yang mengandung khlorin 2 ppm selama ± 30 menit. Penyemprotan bertujuan untuk mencegah terjadinya *over cooking* atau *over processing* yaitu ikan mengalami pemasakan lebih lanjut yang berakibat pada perubahan rasa, warna, dan tekstur daging.

Tahap selanjutnya sebelum masuk pada penyimpanan dalam gudang di lakukan pelabelan dari ikan kaleng dengan menggunakan kertas cetakan. Label berisikan keterangan tentang nama atau jenis ikan yang dikaleng, medium yang produsen. Setelah pelabelan, maka proses selanjutnya ikan kaleng disimpan dalam gudang yang kering, dengan penerangan dan ventilasi yang cukup dan pada suhu kamar sampai menunggu proses distribusi.

RANGKUMAN

Kerusakan bahan pangan dapat disebabkan oleh dua hal yaitu kerusakan oleh sifat alamiah dari produk yang berlangsung secara spontan; dan yang kedua adalah kerusakan karena pengaruh lingkungan (Winarno dan Betty, 1983) dalam Nur, 2009). Pengemasan

merupakan salah satu cara untuk mengawetkan atau memperpanjang masa simpan dari bahan pangan. Dengan adanya pengemasan, maka terjadinya kerusakan pada bahan pangan dapat dicegah atau dikurangi.

Definisi pengemasan menurut *World Trade Organization* (WTO) dalam (Febryani, 2016) adalah suatu system terpadu untuk mengawetkan, melindungi, menyiapkan produk, hingga siap untuk ditransportasikan dan didistribusikan ke konsumen dengan cara yang efektif, efisien, mudah dan murah. Definisi lain tentang pengemasan adalah proses pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu produk dengan

menggunakan bahan tertentu, sehingga produk yang ada di dalamnya bisa tertampung dan terlindungi, sedangkan kemasan produk adalah bagian pembungkus dari suatu produk yang ada di dalamnya (Fauziah, 2017).

Saat ini jenis-jenis kemasan yang sering kita jumpai adalah kemasan yang masih tradisional dan kemasan modern. Contoh kemasan tradisional adalah daun pisang, karung goni, koran bekas, kayu papan, sedangkan contoh kemasan modern yaitu kertas, gelas, logam (kaleng), dan plastik. Selain jenis-jenis kemasan tersebut, ada dua jenis yang sekarang ini sudah banyak dikembangkan yaitu kemasan *edible packaging* (kemasan yang dapat dimakan) dan *biodegradable packaging* yaitu kemasan yang dapat rusak secara alami melalui proses dekomposisi oleh mikroba. Setiap jenis kemasan memiliki kelebihan dan kelemahan. Penggunaan ataupun aplikasinya dalam produk pangan yang akan dikemas harus disesuaikan dengan kondisi produk.

Kemasan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa cara. Dalam Julianti & Nurminah (2006) klasifikasi kemasan dibagi menjadi 5 kelompok sebagai berikut:

1. Klasifikasi berdasarkan frekuensi pemakaian
2. Klasifikasi berdasarkan struktur system kemas (kontak produk dengan kemasan)
3. Klasifikasi berdasarkan sifat kekakuan bahan kemasan
4. Klasifikasi berdasarkan perlindungan terhadap lingkungan
5. Klasifikasi berdasarkan tingkat kesiapan pakan (perakitan)

Kualitas dan kewanamanan pangan yang dikemas sangat tergantung dari kualitas kemasan yang digunakan baik itu kemasan primer, kemasan sekunder maupun kemasan tersier. Oleh karena itu, untuk menjamin keamanan produk pangan dan tentu saja untuk melindungi calon

konsumen, maka suatu kemasan harus memenuhi persyaratan tertentu. Beberapa hal penting yang perlu dipertimbangkan dalam memilih bentuk dan bahan kemasan agar dapat berfungsi dengan baik, antara lain pastikan bahwa bahan kemasan tersebut tidak beracun, cocok dengan produk yang dikemas, terjamin sanitasi dan syarat-syarat kesehatannya, dibuat secara khusus akan sulit dipalsukan, mudah dibuka dan ditutup, mudah dan aman dikeluarkan isi produk, kemasan bekasnya mudah dibuang, ukuran, bentuk dan berat sesuai, penampilan dan percetakan menarik baik dari segi bahan, estetika maupun dekorasi, dan syarat khusus yang perlu diperhatikan misalnya untuk bahan B2, B3, iklim daerah pemasaran yaitu tropis, subtropics, kelembabannya dan lain sebagainya.

Setiap kemasan pangan harus dilengkapi dengan label. Ketentuan perlabelan dalam kemasan sudah diatur oleh Pemerintah dalam Undang-Undang RI Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan. Dalam Undang-Undang tersebut dijelaskan bahwa label pangan adalah setiap keterangan mengenai pangan yang berbentuk gambar, tulisan, kombinasi keduanya, atau bentuk lain yang disertakan pada pangan, dimasukkan ke dalam, ditempelkan pada, atau merupakan bagian kemasan pangan. Ketentuan tentang keterangan yang harus dimuat label kemasan pangan diatur dalam pada Pasal 30 Ayat (2) Undang-undang dimaksud.

Fungsi utama kemasan adalah mengendalikan interaksi antara produk pangan dengan lingkungan eksternalnya (Indraswati, 2017). Pengertian fungsi kemasan pangan dalam UU RI No.18 Tahun 2012 tentang Pangan Pasal 82 ayat (1) yaitu bahwa kemasan pangan berfungsi untuk mencegah terjadinya pembusukan dan kerusakan, melindungi produk dari kotoran, dan membebaskan pangan dari jasad renik.

Kemasan pada makanan mempunyai fungsi kesehatan, pengawetan, kemudahan, penyeragaman, promosi dan informasi (Fauziah, 2017).

Penyimpanan bahan (produk) pangan di gudang adalah suatu tata cara menata, menyimpan, memelihara bahan pangan, agar kualitas maupun kuantitasnya relatif tidak berubah selama penyimpanan (Azlimsyah, 2014). Pada dasarnya tujuan dari pergudangan adalah untuk memfasilitasi ketersediaan suatu produk pangan melalui rantai stock ke konsumen. Penyimpanan bahan pangan bertujuan mencegah pembusukan makanan, sehingga *shelf life* (umur simpan) cukup lama kualitasnya tetap terjaga, dan ketersediaannya berada disepanjang waktu. Penyimpanan bahan makanan dilakukan agar memiliki *shelf life* yang cukup lama dengan mencegah pembusukan makanan tersebut. Pembusukan makanan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu suhu, kelembaban dan kekeringan, udara dan oksigen, cahaya, waktu, juga oleh mikroorganisme (seperti bakteri) dan oleh enzim yang terkandung dalam makanan itu sendiri serta oleh insekta dan hewan pengerat (Hadiyanto, 2012).

Pendinginan merupakan salah satu cara yang umum digunakan untuk memperlambat kerusakan pada produk hasil perikanan. Penyimpanan dengan suhu rendah pada prinsipnya adalah untuk menghambat pembusukan karena proses enzimatik yang disebabkan oleh mikroorganisme. Lemari es (*refrigerator*) merupakan wadah penyimpanan dingin yang hanya dapat memperpanjang umur penyimpanan ikan sampai beberapa hari, sedangkan lemari pembeku (*freezer*) dapat membuat ikan tahan sampai berbulan-bulan. Penyimpanan pada suhu rendah sebenarnya tidak dapat membunuh semua mikroorganisme, tetapi hanya menghambat pertumbuhannya.

Pembekuan dapat merubah hampir semua kandungan air pada ikan menjadi es, tetapi pada waktu ikan tersebut sebelum digunakan akan dilelehkan (*thawing*), maka ikan tersebut akan dapat kembali seperti pada saat kondisinya sebelum dibekukan.

Aspek penyimpanan dan pergudangan olahan hasil perikanan merupakan aspek yang penting, karena berhubungan dengan proses mutu dari produk tersebut. Berdasarkan klasifikasi, penyimpanan dan pergudangan terdiri dari klasifikasi lama dan berdasarkan skala atau besaran dari produk. Selain itu, dalam penyimpanan dan pergudangan dukungan sarana sangatlah dibutuhkan.

Di Indonesia sarana atau fasilitas penyimpanan dan pergudangan terdiri dari sarana tradisional dan moderen. Gudang dan *Cold storage* merupakan sarana yang moderen, sedangkan sarana yang masih bersifat tradisional hanya berupa kotak dan peralatan rumah tangga yang dapat menyimpan produk olah perikanan dalam skala kecil.

Penyimpanan fisik, penyimpanan kimia, dan biologi merupakan teknik penyimpanan yang didasarkan prinsip sistim operasi penyimpanan dalam pergudangan. Masing-masing produk olahan hasil perikanan dapat dibedakan berdasarkan produk tersebut. Hal ini, karena produk yang dihasilkan membutuhkan penyimpanan dan gudang tersendiri. Misalnya, untuk tepung ikan dan tepung rumput laut tidak sama penyimpanannya dengan ikan asap.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Yogyakarta: Kanisius.
- Afrianto, E. 2015. Sistem Penyimpanan Produk Hasil Perikanan. [https://www.academia.edu/11672441/Pengendalian yang harus dilakukan pada penyimpanan produk perikanan](https://www.academia.edu/11672441/Pengendalian_yang_harus_dilakukan_pada_penyimpanan_produk_perikanan). (Diakses pada tanggal 20 April 2018 Pukul 11.10 WITA).
- Anonim. 2017. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bahan Ajar Penunjang PLPG Mata Pelajaran/Paket Keahlian. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2009. Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan. Indonesia.
- Dewi, D. C. 2012. Determinasi Kadar Logam Timbal(Pb) dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah dan Destruksi Kering. *Alchemy*. Vol. 2(1):12-25.
- Erfiandika H, Asnawati. 2014. Analisis Kadar Pb Dan Cu Pada Ikan Serta Saus Kemasan Kaleng terhadap Lama Penyimpanan. Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Jember. *Jurnal ILMU DASAR*, Vol. 15 No. 2, Juli 2014: 91-96.

Julianti, Elisa, Mimi N. 2006. Teknologi Pengemasan. Sumatera: Fakultas Pertanian Sumatera Utara.

Rahmadana. 2013. Aanalisa Masa Simpan Rendang ikan dalam kemasan Vakum selsma penyimpanan suhu Ruang dan Dingin. Skripsi Fakultas pertanian.Universitas Hasanuddin. Makassar.

Syarif, R.S., St Ismayana B. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan PAU. IPB.

Syarief, R. Dan Haryadi H. 1990. Teknologi Penyimpanan Pangan. Arcan dan PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Syarief, R., Winarno, F.G., dan S Kuntoro. 1989. Studi Migrasi Bahan Aditif Plastik pada Pengemasan Pangan. Laporan Penelitian. Laboratorium Rekayasa Pangan PAU Pangan dan Gizi IPB

Winarno, F.G. 1990. *Migrasi Monomer Plastik Ke Dalam Makanan*. Di dalam : S.Fardiaz dan D.Fardiaz (ed), Risalah Seminar Pengemasan dan Transportasi dalam Menunjang Pengembangan Industri, Distribusi dalam Negeri dan Ekspor Pangan. Jakarta.

Aji, P., Rakhati, N., Nitis, D., & Dita, N. F. (2010). *Karakaerisasi Bioactive Edible Film dari Komposit Alginat dan Lilin Lebah sebagai Bahan Pengemas Makanan Biodegradable*. eprints.undip.ac.id.

Andriani, N. (2016). Pengaruh Proporsi Na-CMC (Sodium Carboxymethyl Cellulose) dan Tapioka terhadap Karakteristik Fisikokimia edible film. *Widya Mandala Chatolic University Surabaya* .

Azlimsyah. (2014). *Sistem Penyimpanan Produk Hasil Perikanan*. <https://id.scribd.com/document/225994201>.

Benyamin, P. (2013). Manajemen dan Pengembangan Pemasaran pada Perusahaan Perikanan di Sidoardjo. *Jurnal Agora Volume 1 Nomor 1 page 1-11* , <http://media.neliti.com/media/publication/36216-ID>.

Fauziah, A. (2017). *Pengemasan pangan*. <http://caridokumen.com/download/pengemasan-pangan>.

Febryani, Y. (2016). *Pengertian, Sejarah, Fungsi, Syarat dan Klasifikasi Kemasan*. <http://yessyfebriani.wordpress.com/20a6>.

Hadiyanto, D. (2012). *Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan sebagai Upaya Memperpanjang Shelf Life*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Volume 2 Nomor 2*. Available Online at www.journal.ift.or.id.

Indraswati, D. (2017). *Pengemasan Makanan*. Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES).

Kemasan Produk Ikan Kaleng. (<http://www.onlineshop-misscha.com/2016/08/ikan-tuna-kemasan-kaleng.html>)

Kemasan Produk Hasil Perikanan dalam Botol (<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/sambal-tumis-in-glass-bottle-ready-to-eat-red-chili-paste-red-chili-sauce-50012187659.html>).

Label Produk Hasil Perikanan
<http://mesinabon.blogspot.co.id/2014/01/membuat-kemasan-produk-abon-lebih.html>

Nur, M. (2009). Pengaruh Pengemasan, Jenis Bahan Pengemas dan Lama Penyimpanan terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Sate Bandeng (Chanos.chanos). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian Vol.14 Nomor 1. Maret 2009* .

Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor: HK 00.05.55.6497 tentang Bahan Kemasan Pangan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan.

Penggunaan Plastik sebagai Bahan Kemasan Produk Hasil Perikanan
Sumber: <http://renggingangteri.blogspot.co.id/2011/04/nama-ikan-bilis-warna-normal-putih.html>

Rahmahidayati, I. T. (2014). Pengaruh Penambahan Ozon selama Penyimpanan Dingin terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan & Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 3 Nomor 3*, 16-22.

Riadi, M. (2016). *Pengertian, Fungsi, Tujuan dan Jenis-jenis Kemasan*. <http://www.kajianPustaka.com>.

Salamah, S., Rachmayanti, P. W., & Amelia, R. (2015). Pembuatan dan Karakterisasi Antimikrobia Film dari Pati Singkong dan Ekstrak Kedelai sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Saintekol: Jurnal Sains dan Teknologi 13 (1)*.

Produk Ikan Tuna Beku. <http://junantohardiawan.com/wp-content/uploads/2012/03/tuna14.jpg>.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan.

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang pangan.

Arpah. 2001. Penentuan Kedaluwarsa Produk Pangan. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor.

Bartono dan Ruffino. (2005). *Food Product Management di Hotel dan Restoran*. Yogyakarta: Andi.

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. 2009. Ilmu Pangan. Penerjemah: Hari Purnomo Adiono. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Christian, J.H.B. 1980. Reduced water activity. p. 79-90. In J.H. Silliker, R.P. Elliot, A.C. Baird-Parker, F.L. Brian, J.H.B. Christian, D.S. Clark, J.C. Olson Jr., and T.A. Roberts (Eds.). *Microbial Ecology of Foods*. Academic Press, New York.

Deng, J.C. 1978. Effect of iced storage on free fatty acid production and lipid oxidation in mullet muscle. *J. Food Sci.* 43: 337-340.

Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.

Floros, J. D. 1993. Shelf life prediction of packaged foods. Dalam: *Pendugaan umur simpan keripik wortel (daucus carota L.) dalam kemasan aluminium foil dengan metode akselerasi* 2010. (Skripsi). FATETA. IPB. Bogor: 88 hlm

Heiss, R. and E. Eichner. 1971. Moisture content and shelf life. *Food Manufacture* 46(6): 37-42.

Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan Produk Pangan. Dalam *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4).

Institute of Food Science and Technology. 1974. Shelf Life of Food. *J. Food Sci.* 39:861-865.

Julianti, E., dan Mimi, N. 2006. *Teknologi Pengemasan*. Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Kusnandar, F. 2004. Aplikasi program computer sebagai alat bantu penentuan umur simpan produk pangan: metode Arrhenius Pelatihan

Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (Shelf Life) Bahan dan Produk Pangan. Bogor, 1-2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.

Labuza, T.P. and M.K. Schmidl. 1985. Accelerated shelf life testing of foods. *Food Technol.* 39(9): 57-62, 64, 134

Prabhakar, J.V. and B.L. Amia. 1978. Influence of water activity on the information on monocarbonyl compounds in oxidizing walnut oil. *J. Food Sci.* 43: 1.839-1.843

Rudolf, F.B. 1986. Prediction of shelf life of package water sensitive foods. *Lebenm Wiss. U. Technol.* 20(1): 19-21

Sampurno, R.B. 2006. Aplikasi Polimer dalam Industri Kemasan. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. Edisi Khusus Oktober : 15 - 22.

Sudarmadji, S. 2003. *Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta. Syarif, R., S. Santausa, dan S. Isyan. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.

Sunoto, R. 2006. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Kualitas dan Umur Simpan Kripik Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk.*) [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

- Syarief, Rizal (2007) Pengemasan Pangan. In: Pengemasan dan Perlindungan Mutu Bahan Pangan. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-27. ISBN ISBN 9796897512.
- Syarief R., Syukri A., 2016. Pengemasan Pangan. *Buku*. Fakultas MIPA, Universitas Terbuka. Tangerang selatan. ISBN 978602390549
- Wijaya, C.H. 2007. Pendugaan Umur Simpan Produk Kopi Instan Formula Merk-Z dengan Metode Arrhenius. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 Hlm.
- Wulanriky. 2011. Penetapan Kadar Air dengan Metode Oven Pengereng. <http://wulanriky.wordpress.com/Penetapan-Kadar-Air-Metode-OvenPengereng-aa/>. Diakses tanggal 16 November 2013.
- Anonim. Kurikulum 2013. Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian dan Perikanan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan . Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Broek, C.J.H.V.D. 1965. Fish Canning. *In : Fish as Food* Vol. IV Processing Part 2. (Ed. Borgstrom, G). Academic Press. New York. p. 127-205
- Hadiwiyoto S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Moeljanto, R. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 259 pp.
- Murhadi. 1994. Identifikasi dan Ketahanan Panas Bakteri pada Produk Rendang Daging Sapi. Tesis IPB, Bogor.
- Murniyati, S. dan Sunarman. 2000. *Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Kanisius. Jakarta. 220 pp
- Syarief, R. Dan Haryadi H. 1990. Teknologi Penyimpanan Pangan. Arcan dan PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Syarief S, Santausa S, Isyana St. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan* (buku dan monografi). PAU Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

Winarno, 1994. *Kimia Pangan Dan Gizi*. PT. Gramedia, Jakarta

Yoon KS, Lee CM. 1990. Effect of Powdered Cellulose on The Texture and Freeze-Thaw Stability of Surimi Based Shellfish Analog Product. *J. Food Sci.* 55(1)87-91.

ISBN 978-602-51173-7-4



9 786025 117374



ATHRA SAMUDRA

Jln. Khalid Hasiru, Desa Huntu Barat
Bone Bolango – Gorontalo

Hotline: 082213525243

Website: www.athrasamudra.wixsite/penerbit

Email: athrasamudra@gmail.com



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

Jln. Jendral Sudirman No 6. Kota Gorontalo

www.fpik.ung.ac.id