



PENGANTAR ILMU PERIKANAN DAN KELAUTAN

Muh. Azril • Waluyo • Tina Purnamasari • Sherly Ridhowati
Asri Mursawal • Retno Cahya Mukti • Mahyati
Amruddin • Sri Wahyuni • Shobrina Silmi Oori Tartila

The background of the entire page is an underwater scene. At the top, there's a horizon line with a blue sky and white clouds. Below that, the water is a vibrant blue. In the middle, there's a grid of small white triangles pointing downwards. At the bottom, there's a solid blue bar. Several fish are swimming in the water, some on the left and some on the right.

PENGANTAR ILMU PERIKANAN DAN KELAUTAN

UU 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Perindungan Pasal 26

Keterbatasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- a. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- b. Penggunaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- c. Penggunaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- d. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

Pengantar

Ilmu Perikanan dan Kelautan

Muh. Azril, Waluyo, Tina Purnamasari, Sherly Ridhowati
Asri Mursawal, Retno Cahya Mukti, Mahyati
Amruddin, Sri Wahyuni, Shobrina Silmi Qori Tartila



Penerbit Yayasan Kita Menulis

Pengantar

Ilmu Perikanan dan Kelautan

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2023

Penulis:

Muh. Azril, Waluyo, Tina Purnamasari, Sherly Ridhowati
Asri Mursawal, Retno Cahya Mukti, Mahyati
Amruddin, Sri Wahyuni, Shobrina Silmi Qori Tartila

Editor: Matias Julyus Fika Sirait

Desain Sampul: Devy Dian Pratama, S.Kom.

Penerbit

Yayasan Kita Menulis

Web: kitamenulis.id

e-mail: press@kitamenulis.id

WA: 0821-6453-7176

IKAPI: 044/SUT/2021

Muh. Azril., dkk.

Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan

Yayasan Kita Menulis, 2023

xiv; 136 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-750-0

Cetakan 1, Maret 2023

- I. Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan
- II. Yayasan Kita Menulis

Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku tanpa
izin tertulis dari penerbit maupun penulis

Kata Pengantar

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu!

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini yang berjudul "Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan". Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, karena berkat syafaatnya, kita mampu keluar dari alam kegelapan menuju ke alam yang berilmu pengetahuan seperti adanya saat sekarang ini. Kami selaku tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini, mulai dari proses penulisan hingga proses cetak, yaitu orang tua dan keluarga kami, para penulis yang merupakan akademisi bidang Ilmu Perikanan dan Kelautan dari berbagai kampus di Indonesia, tim editor, tim penerbit, dan masih banyak lagi yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Adapun buku ini telah disusun secara maksimal dan baik agar mampu memberikan manfaat kepada pembaca yang membutuhkan informasi dan pengetahuan mengenai Ilmu Pengantar dalam Bidang Kelautan dan Perikanan.

Dalam buku ini dijelaskan :

Bab 1 Sistem Perikanan

Bab 2 Sektor Kelautan

Bab 3 Subsistem Perairan Tawar

Bab 4 Sumber Daya Perikanan (Vertebrata, Avertebrata, dan Tanaman

Air

Bab 5 Subsistem Penangkapan Ikan

Bab 6 Subsistem Budidaya Perairan

Bab 7 Sub Sistem Pengolahan Hasil Perikanan

Bab 8 Subsistem Sosial-Ekonomi Perikanan

Bab 9 Peraturan dan Kebijakan Perikanan

Bab 10 Isu-isu dalam Pembangunan Kelautan dan Perikanan

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan di zaman sekarang tentu topik dari buku Ilmu Pengantar dalam Bidang Perikanan dan Kelautan ini juga pasti akan berkembang, oleh karena itu buku ini hadir ditengah-tengah para pembaca dan masyarakat yang bisa dijadikan salah satu referensi serta bisa menjadi salah satu batu loncatan bagi peneliti selanjutnya yang juga tertarik pada bidang yang sama.

Demikian buku ini kami buat, semoga dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya kepada para pembaca dan bagi masyarakat dalam arti luas dalam memahami dan mempelajari Ilmu Perikanan dan Kelautan. Terima kasih.

Maret 2023

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel.....	xiii
Bab 1 Sistem Perikanan	
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Definisi Sistem Perikanan.....	4
1.3 Subsistem Perikanan	5
1.3.1 Subsistem Kelautan.....	6
1.3.2 Subsistem Penangkapan Ikan	6
1.3.3 Subsistem Budidaya Perairan	9
1.3.4 Subsistem Pengolahan Hasil Perairan	12
1.3.5 Subsistem Sosial dan Ekonomi Perikanan	14
Bab 2 Sektor Kelautan	
2.1 Pendahuluan.....	17
2.2 Klaim Teritorial	18
2.3 Kebijakan Kelautan	25
2.3.1 Fase Pertama: Pengembangan Kebijakan Kelautan.....	25
2.3.2 Fase Kedua: Pengembangan Kebijakan Kelautan	26
2.3.3 Fase Ketiga Pengembangan Kebijakan Kelautan	27
2.4 Kewenangan Yurisdiksi dan Hak.....	29
Bab 3 Subsistem Perairan Tawar	
3.1 Pendahuluan.....	35
3.2 Sumber-Sumber Air Tawar	36
3.2.1 Air Hujan	36
3.2.2 Air Tanah	37
3.2.3 Air Permukaan.....	37
3.3 Aspek Pengaruh Perairan Tawar.....	44
3.3.1 Aspek fisik perairan tawar	44
3.3.2 Aspek Kimia Perairan Tawar	47
3.3.3 Aspek Biologi Perairan Tawar	49

Bab 4 Sumber Daya Perikanan (Vertebrata, Avertebrata, dan Tanaman Air

4.1 Pendahuluan.....	51
4.2 Vertebrata.....	52
4.2.1 Ikan Mas.....	52
4.2.2 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	53
4.3 Avertebrata.....	54
4.3.1 Kerang Air Tawar (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>).....	54
4.3.2 Tutut (<i>Bellamyia javanica</i>).....	56
4.4 Tanaman Air.....	56
4.4.1 Talas Rawa (<i>Crytosperma merkusii</i>).....	56
4.4.2 Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica forsk</i>).....	57

Bab 5 Subsistem Penangkapan Ikan

5.1 Pendahuluan.....	59
5.2 Alat Tangkap.....	60
5.3 Jenis Ikan yang di Tangkap.....	62
5.4 Kondisi Ikan Tangkapan.....	64

Bab 6 Subsistem Budidaya Perairan

6.1 Pendahuluan.....	67
6.2 Sistem Budidaya Perikanan.....	68
6.2.1 Budidaya di Perairan Tawar.....	69
6.2.2 Budidaya di Perairan Payau.....	70
6.2.3 Budidaya di Perairan Laut.....	71
6.3 Faktor-Faktor Perikanan Budidaya.....	72
6.3.1 Genetika dan Reproduksi.....	72
6.3.2 Kesehatan Ikan.....	73
6.3.3 Pakan Ikan.....	73
6.3.4 Kualitas Air.....	74

Bab 7 Sub Sistem Pengolahan Hasil Perikanan

7.1 Pendahuluan.....	75
7.2 Jenis Usaha Pengolahan Hasil Ikan.....	76
7.2.1 Penggaraman/Pengeringan Ikan.....	76
7.2.2 Pengasapan Ikan.....	77
7.2.3 Pembekuan Ikan.....	77
7.2.4 Pengolahan Ikan Berbasis Tepung, Daging Lumatan Dan Surimi.....	78
7.2.5 Pembuatan Produk Yang Bahan Berbasis Ikan.....	78

7.3 Teknologi Pengolahan Hasil Ikan	79
7.3.1 Suhu Rendah.....	79
7.3.2 Suhu Tinggi.....	80
7.3.3 Teknologi Fermentasi	81
7.3.4 Pengalengan Ikan	82
Bab 8 Subsistem Sosial-Ekonomi Perikanan	
8.1 Pendahuluan.....	85
8.2 Aspek Kesejahteraan Masyarakat	86
8.3 Tipe Masyarakat Perikanan	89
Bab 9 Peraturan dan Kebijakan Perikanan	
9.1 Pendahuluan.....	95
9.2 Wisata Bahari.....	96
9.3 Blue Economy	97
9.4 Kebijakan dan Strategi Nasional	99
Bab 10 Isu-isu dalam Pembangunan Kelautan dan Perikanan	
10.1 Pendahuluan.....	103
10.2 Kerusakan Lingkungan	106
10.3 Pemanasan Global.....	108
10.4 Eksistensi Spesies Invasif	110
10.5 Tingginya Perbedaan Harga Produk Hulu Dengan Hilir	112
Daftar Pustaka	115
Biodata Penulis	131

Bab 7

Sub Sistem Pengolahan Hasil Perikanan

7.1 Pendahuluan

Pada pasal 1 Undang Undang Perikanan No. 45 tahun 2009 menerangkan terkait definisi ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan. Ikan merupakan salah satu sumber bahan pangan yang banyak mengandung protein yang sangat dibutuhkan oleh manusia karena selain lebih mudah dicerna juga mengandung asam amino dengan pola yang hampir sama dengan pola asam amino yang terdapat di dalam tubuh manusia.

Berdasarkan pasal 1 ayat 1 permen kelautan dan perikanan RI no. 59 tahun 2021 menjelaskan arti dari hasil perikanan adalah ikan yang ditangani, diolah, dan/atau dijadikan produk akhir yang berupa ikan hidup, ikan segar, ikan beku, dan olahan lainnya. Selanjutnya pada bab ini membahas tentang subsistem pengolahan hasil perikanan yang meliputi kegiatan mengolah ikan menjadi produk baru untuk meningkatkan nilai tambah. Pengertian dari peningkatan nilai tambah pada hasil perikanan, yang ditunjukkan pada pasal 1 ayat 2 yaitu nilai tambah hasil perikanan adalah pertambahan nilai hasil perikanan yang diperoleh dari perbedaan harga jual dengan biaya bahan-bahan atau pasokan

lainnya dari kegiatan penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, penanganan ikan, pengolahan ikan, dan distribusi dalam suatu proses produksi.

Namun, daging ikan perlu diolah dengan baik setelah proses penangkapan karena memiliki kandungan air yang cukup tinggi (70-80%) sehingga mudah membusuk (highly perishable). Oleh sebab itu pengawetan daging ikan dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga bakteri pembusuk tidak dapat berkembang biak. Hasil pengawetan ikan yang bermutu tinggi untuk meningkatkan nilai jual produk hasil perikanan sehingga diperlukan perlakuan yang baik selama proses pengawetan misalnya menjaga kebersihan bahan dan alat yang digunakan, menggunakan ikan yang masih segar, serta garam yang bersih.

7.2 Jenis Usaha Pengolahan Hasil Ikan

Teknologi pengolahan ikan dapat dilaksanakan untuk meningkatkan nilai tambah dari hasil olahan ikan. Berdasarkan pasal 1 ayat 2 dari Permen kelautan dan perikanan RI No. 5 tahun 2021 tentang menjelaskan definisi hasil perikanan adalah ikan yang ditangani, diolah, dan/atau dijadikan produk akhir yang berupa Ikan segar, ikan beku, dan olahan lainnya. Pengolahan ikan adalah rangkaian kegiatan dan/atau perlakuan dari bahan baku ikan sampai menjadi produk akhir untuk konsumsi manusia.

7.2.1 Penggaraman/Pengeringan Ikan

Penggaraman/pengeringan ikan merupakan usaha pengolahan ikan dengan cara penambahan garam (NaCl), pengeringan untuk mengurangi kandungan air pada daging ikan sampai batas tertentu guna memperpanjang masa simpan daging ikan karena mikroba dapat tumbuh berkembang pada daging ikan yang memiliki kandungan air bebas yang tinggi. Penggaraman merupakan metode pengawetan menggunakan garam untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan menurunkan nilai Aw (water Activity). Konsentrasi NaCl berfungsi sebagai bahan pengawet pada daging ikan, penambahan garam pada daging ikan dapat menciptakan lingkungan dengan tekanan osmosis lebih tinggi dibandingkan dengan daging ikan. Oleh karena itu, cairan dalam tubuh ikan akan mengalir ke luar dari tubuh ikan dan akan berakhir apabila tekanan

osmosis antara daging ikan dengan lingkungannya relatif sama. (Rakhmawati, 2017)

Pada umumnya pemberian konsentrasi garam (10-20) %, sudah cukup untuk membunuh sebagian besar mikroba patogen, kecuali jenis bakteri halofilik (bakteri yang tahan terhadap garam dalam konsentrasi yang tinggi hingga 26,6 %) yang menyebabkan daging menjadi berwarna ungu, atau *Micrococcus*, *Halobacterium*, *Pseudomonas* dll. Secara umum proses penggaraman menyebabkan mikroba pembusuk dapat dikontrol karena sifat garam yang higroskopis (dapat menarik air) dan antiseptis. (SNI, 1991)

7.2.2 Pengasapan Ikan

Pengasapan ikan merupakan usaha pengolahan ikan dengan cara penggunaan media asap, media panas, atau media asap dan panas untuk membunuh mikroba dan memberi cita rasa yang khas. Defenisi pengasapan adalah suatu proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu yang memengaruhi kualitas ikan asap dan menghasilkan produk dengan rasa serta aroma spesifik, sehingga umur simpan daging ikan akan lebih lama karena aktivitas anti mikroba, menghambat aktivitas enzimatik pada ikan. Secara umum komposisi senyawa kimia dari asap kayu yaitu fenol (antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitro oksida, aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Isamu, 2012).

Ikan asap merupakan salah satu produk olahan yang digemari konsumen baik di Indonesia maupun di mancanegara karena rasanya yang khas dan aroma yang sedap spesifik. Proses pengasapan ikan di Indonesia pada mulanya masih dilakukan secara tradisional menggunakan peralatan yang sederhana serta kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higienis sehingga dapat memberikan dampak bagi kesehatan dan lingkungan. Beberapa kelemahan yang ditimbulkan oleh pengasapan tradisional antara lain penampakan daging kurang menarik (hangus sebagian), kontrol suhu sulit dilakukan dan mencemari udara. (Swastawati, 2011).

7.2.3 Pembekuan Ikan

Pembekuan daging ikan merupakan teknologi pengawetan ikan yang menggunakan penurunan titik didih air dalam daging ikan dan mencapai titik beku air dalam daging ikan. Kondisi suhu pada alat pembeku adalah berkisar

antara-25 sampai-30C atau mencapai titik pusat beku daging ikan yaitu-18 sampai-20C untuk menghambat proses pembusukan ikan yang diakibatkan oleh pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi enzimatik.

Prosedur pembekuan ikan secara umum meliputi preparasi dan pencucian ikan, pembekuan (freezing), pemberian lapisan es tipis pada produk (glazing), pengemasan, dan penyimpanan beku (cold storing), misalnya produk beku antara lain: ikan beku, udang beku, tuna beku, steak beku dan fillet beku.

7.2.4 Pengolahan Ikan Berbasis Tepung, Daging Lumatan Dan Surimi

Proses pengolahan ikan dengan cara menggiling, menghancurkan gumpalan daging serta tulang-tulang ikan yang tidak hancur pada proses pemasakan maupun pengepresan. Keseragaman dan kehalusan hasil proses penggilingan akan menentukan mutu produk akhir dan sebaiknya tepung ikan yang sudah digiling disaring terlebih dahulu sehingga bahan yang tidak lolos saringan dapat digiling ulang. Selanjutnya pengolahan berbasis tepung ikan yaitu daging lumatan dan surimi sebagai usaha pengolahan ikan dengan cara menambahkan tepung, beberapa jenis bumbu untuk menghasilkan pasta dengan cita rasa, kekenyalan, serta dibentuk sesuai keinginan.

7.2.5 Pembuatan Produk Yang Bahan Berbasis Ikan

Usaha pengolahan bahan berbasis ikan yaitu tepung ikan, daging fillet, abon, bakso, nugget, kerupuk, siomay, kerupuk, keripik, peyek dan terasi dll. Pengolahan kerupuk, keripik, peyek dan sejenisnya sebagaimana dimaksud dalam dari Permen kelautan dan perikanan RI No. 5 tahun 2021 Pasal 2 ayat (1) huruf l tentang usaha pengolahan ikan dengan cara pencampuran daging lumatan ikan segar dan bahan-bahan lain menjadi produk akhir dengan bentuk dan ketebalan tertentu. Produk pengolahan ikan dari proses fermentasi mempunyai beberapa ciri-ciri misalnya aroma khas, kecap ikan, terasi, bekasam, silase ikan dan lain-lain.

7.3 Teknologi Pengolahan Hasil Ikan

Proses pengolahan hasil ikan untuk memperpanjang masa waktu simpan dari hasil ikan serta meningkatkan nilai tambah. Beberapa metode pengolahan dan pengawetan ikan dapat dilakukan dengan metode antara lain:

1. Menggunakan suhu rendah, bakteri pembusuk hidup dilingkungan bersuhu 0-30°C bila suhu diturunkan dengan cepat maka aktivitas bakteri akan terhambat atau berhenti sama sekali.
2. Menggunakan suhu tinggi, aktivitas bakteri pembusuk dapat dihentikan dengan suhu tinggi (80-90°C) misalnya ikan asap dan ikan kaleng dan lain-lain.
3. Mengurangi kadar air, dapat dilakukan dengan cara:
 - a. Menggunakan udara panas, penjemuran, oven
 - b. Menggunakan proses osmosa; konsentrasi (tekanan osmotik) air di dalam dan di luar tubuh ikan berbeda, misalnya proses penggaraman.
 - c. Menggunakan tekanan mekanis misal: pada kecap ikan, tepung ikan.
 - d. Menggunakan panas, pengasapan dan perebusan.
4. Menggunakan zat antiseptik; asam asetat (cuka), natrium benzoat, natrium nitrat dan natrium nitrit.
5. Menggunakan ruang hampa udara; tujuannya untuk menghindari terjadinya oksidasi lemak yang sering menimbulkan efek bau tengik.

Beberapa metode pengolahan ikan yang dikembangkan sejak awal untuk mendapatkan hasil olahan perikanan yang tidak merubah karakteristik daging ikan, antara lain:

7.3.1 Suhu Rendah

Prinsip pengawetan dan pengolahan ikan dengan suhu rendah yaitu proses perpindahan suhu dari tubuh ikan ke bahan lain, sehingga dapat memperlambat aktivitas metabolisme yang mencegah terjadinya kerusakan fisiologis, kerusakan enzimatik dan kerusakan mikrobiologis, apabila suhu daging ikan menurun akan mengakibatkan fase pertumbuhan eksponensial

bakteri akan terhambat menyebabkan fase adaptasi pertumbuhan mikroba menjadi lebih panjang.

Teknologi pengolahan hasil perikanan yang menggunakan suhu dingin dikenal dengan pendinginan, pembekuan (basah dan kering) dan karakteristik yang tidak berubah dan sifat-sifat asli daging ikan tidak mengalami perubahan tekstur, rasa, dan bau. Efisiensi pengawetan dengan pendinginan sangat tergantung pada tingkat kesegaran ikan sebelum didinginkan.

Pendinginan ada dua macam yaitu pendinginan yang menggunakan bahan pendingin homogen, misalnya udara dingin ataupun cair; dan media pendingin heterogen untuk menurunkan suhu tubuh ikan mudah dan praktis dalam penggunaannya dan tidak menimbulkan senyawa baru yang bersifat beracun atau berbahaya untuk dikonsumsi yaitu:

1. Campuran es dengan garam,
2. Es dengan air dingin, dan
3. Es dengan es kering (CO_2 padat)
4. Freon 12 (fluorinated hydro carbons), dan
5. Ammonia (NH_3).

Suhu pendinginan daging ikan, antara lain:

1. Pendinginan ringan (cooling), 6-15°C atau dibawah suhu kamar
2. Pendinginan sedang (chilling), 0-6°C, = refrigerasi)
3. Pendinginan berat (deep chilling), -1-0°C.
4. Pengeringan beku (freeze drying), sekitar 10°F atau (-12,2°C).

7.3.2 Suhu Tinggi

Teknologi pengolahan daging ikan yang menggunakan suhu tinggi dengan peralasan yang memiliki kontrol yang baik atau metode yang tradisional yaitu menggoreng, memasak, membakar, pengeringan, pemindangan, pengasapan dan pengalengan. Proses mekanisme perpindahan panas yang ditimbulkan dari suhu tinggi akan mematikan sebagian mikroba dan menonaktifkan fungsi enzim, serta dapat membuat daging ikan menjadi lebih aman karena senyawa toksin tertentu, akan rusak oleh pengaruh suhu tinggi. Kandungan air dalam daging ikan dapat dikurangi sampai batas tertentu hingga mikroba tidak dapat tumbuh dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat

atau bahkan terhenti sama sekali. Pada proses pengeringan terjadi penguapan air ke udara karena perbedaan uap air udara dengan bahan yang dikeringkan.

Jumlah kandungan air pada daging ikan akan dipengaruhi oleh daya tahan kualitas daging ikan tersebut terhadap serangan mikroba, kondisi tersebut disebut *water activity* (A_w) adalah jumlah air bebas bahan yang dapat dipergunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan dan menyebabkan reaksi oksidasi dan ketengikan, menurunkan kualitas nutritional protein, serta mengakibatkan kerusakan beberapa vitamin. Daging ikan yang mempunyai kadar A_w di bawah 0,7 berarti dianggap cukup baik dan tahan dalam proses penyimpanan.

7.3.3 Teknologi Fermentasi

Suatu metode fermentasi untuk mengolah dan mengawetkan daging ikan sebagai suatu usaha mempertahankan kualitas mutu daging ikan. Adapun definisi fermentasi adalah salah reaksi oksidasi reduksi di dalam sistem biologi yang menghasilkan energi. Proses fermentasi pada daging ikan merupakan proses penguraian secara biologis atau semibiologis terhadap senyawa kompleks terutama protein menjadi senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan terkontrol. Selama proses fermentasi, protein ikan akan terhidrolisis menjadi asam amino, kemudian terurai lebih lanjut menjadi komponen lain yang akan berperan dalam pembentukan cita rasa produk.

Beberapa faktor yang memengaruhi proses terjadinya fermentasi di antaranya kadar pH (keasaman), konsentrasi, penggunaan starter, kandungan oksigen, suhu, mineral, waktu fermentasi dan nutrisi. Setiap mikroba pada proses fermentasi membutuhkan kandungan air pertumbuhannya. Selanjutnya penambahan garam mineral pada proses fermentasi untuk meningkatkan cita rasa, memperbaiki tekstur daging ikan, meningkatkan nilai nutrisi dan biological availability, menurunkan zat anti nutrisi, mengontrol pertumbuhan mikroba serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Pengolahan dengan fermentasi memiliki beberapa keunggulan di antaranya proses pengolahannya sederhana, mudah dan tidak mahal, bahan baku yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan.

Adapun cara fermentasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Proses fermentasi menghasilkan produk dengan bentuk dan sifat yang sama sekali berbeda dari keadaan awalnya misalnya: kecap ikan, terasi, rusip, joruk, dan silase ikan.
2. Proses fermentasi menghasilkan produk dengan bentuk dan sifat yang sama dengan keadaan awalnya (bahan baku) yaitu bekasam, dan ikan peda. (Koesoemawardani, 2019)

Prinsip metode fermentasi ikan merupakan suatu proses biologis atau semibiologis yang dapat terjadi pada daging ikan dan dibedakan menjadi 4 golongan, yaitu:

1. Fermentasi menggunakan kadar garam tinggi misalnya terasi, rusip, joruk, ikan peda, dan bekasam
2. Fermentasi menggunakan asam-asam organik, misalnya silase dengan menambahkan asam propionate dan asam format
3. Fermentasi menggunakan asam mineral, misalnya silase yang menggunakan asam kuat
4. Fermentasi menggunakan bakteri asam laktat, misalnya rusip, dan bekasam

7.3.4 Pengalengan Ikan

Teknologi pengalengan sebagai cara pengawetan ikan untuk jangka waktu yang panjang telah lama berkembang di Indonesia. Ikan kaleng ditemukan di pasaran dalam berbagai macam bentuk yang berbeda seperti halnya bahan baku, medium, ukuran kaleng dan proses pengolahan yang digunakan. Pengalengan ikan merupakan usaha pengolahan ikan dengan cara penggunaan suhu tinggi dalam suatu wadah kaleng, kemasan plastik, botol, atau bahan lain yang sejenis.

Proses pengalengan ikan dalam skala industri umumnya dilakukan melalui beberapa tahap yang meliputi pemilihan bahan baku, penyiangan, pencucian, penggaraman, pengisian bahan baku, pemasakan awal (precooking), penirisan, pengisian medium pengalengan, penghampaan udara (exhausting), penutupan kaleng, sterilisasi, pendinginan, pemberian label. (Anggraeni, 2013).

Beberapa metode yang wajib dilaksanakan pada teknologi pengalengan ikan untuk mempertahankan kualitas hasil olahan ikan, antara lain:

1. Sterilisasi merupakan teknik pemanasan dengan suhu yang sangat tinggi, untuk mengeliminasi bakteri patogen dan pembusuk secara komersial, membunuh mikroba patogen dan non patogen (*complete destruction of microorganismes*), sehingga daging ikan menjadi aman untuk di konsumsi dalam jangka waktu yang lama. Secara teknis peralatan pasteurisasi diatu pada suhu 121-120°C minimal 15 menit/*equivalen*, karena setiap mikroba tanpa mengubah nilai gizi dari daging ikan olahan.
2. Pasteurisasi berfungsi untuk mengeliminasi bakteri patogen dan mereduksi bakteri pembusuk, jamur, dan kapang serta penguraian enzimatik. Selanjutnya pasteurisasi dapat menurunkan daya tahan mikroba tetapi tidak mengurangi kualitas ikan yang dapat menyebabkan penyakit atau pembusukan secara hermetis, perubahan kadar air, kerusakan akibat oksidasi, atau perubahan cita rasa. (Saadiyah, 2005)
3. Proses blansing merupakan cara mencelup di dalam air mendidih atau menggunakan uap panas untuk menyebabkan enzim tidak aktif, menghilangkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam bahan sehingga memudahkan dalam proses pengisian dan memudahkan dalam proses sterilisasi.
4. Pengisian dan penghampaan udara (*exhausting*) untuk mengurangi kandungan oksigen sehingga setiap mikroba tidak dapat bertumbuh kembang dalam keadaan yang vakum. *Exhausting* adalah penghampaan udara dan gas dari dalam kaleng yang telah berisi ikan, untuk mendapatkan ruang hampa udara (*vacuum*), sehingga tekanan udara dalam kaleng mengalami sterilisasi dan kemudian didinginkan lebih kecil dari tekanan udara luar. Penghampaan bermanfaat untuk: (a) mengurangi tekanan di dalam kaleng sehingga kaleng tidak pecah selama sterilisasi; (b) meniadakan oksigen, untuk mengurangi kemungkinan oksidasi isi kaleng dan korosi pada bagian dalam

kaleng; (c) mengurangi kehidupan bakteri aerob, dan (d) menjaga kandungan vitamin.