



PENGOLAHAN IKAN NILA SEBAGAI PRODUK PANGAN BERDAYA SIMPAN LAMA

drh. Siti Susanti, Ph.D.
Dr. Ir Bambang Dwiloka, M.S.
Fahmi Arifan, S.T., M.Eng.
Amanda Apriliyani

**PENGOLAHAN IKAN NILA
SEBAGAI PRODUK PANGAN
BERDAYA SIMPAN LAMA**

Drh. Siti Susanti, Ph.D.
Dr. Ir Bambang Dwiloka, M.S.
Fahmi Arifan, S.T., M.Eng.
Amanda Apriliyani



UNDIP PRESS
SEMARANG
2021

PENGOLAHAN IKAN NILA SEBAGAI PRODUK PANGAN BERDAYA SIMPAN LAMA

Oleh:

Drh. Siti Susanti, Ph.D.

Dr. Ir Bambang Dwiloka, M.S.

Fahmi Arifan, S.T., M.Eng.

Amanda Apriliyani

Uk. 15,5cm x 23cm (viii + 70 hlm)

ISBN : XXX-XXX-XXX-XXX-X



diterbitkan oleh :

**UNDIP PRESS
SEMARANG**

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang, dilarang memperbanyak, menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahan atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku dengan judul “Pengolahan Ikan Nila sebagai Produk Pangan Berdaya Simpan Lama” Dalam buku ini penulis meyakini sepenuhnya bahwa tidaklah mungkin menyelesaikan buku ini tanpa bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin memberikan rasa terima kasih kepada:

1. Drh. Siti Susanti, P.hD selaku Dosen Pembimbing Lapangan KKN Tematik Desa Bubakan Batik Universitas Diponegoro
2. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng. selaku Ketua KKN Universitas Diponegoro

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak berkaitan dengan laporan ini. Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat berguna sebagai bahan penambah ilmu pengetahuan.

Semarang, Agustus 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-----|
| PRAKATA | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | iii |
| DAFTAR GAMBAR | iv |
| | |
| PENDAHULUAN | 1 |
| BAB 1 BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR | 3 |
| BAB 2 IKAN NILA | 15 |
| BAB 3 NUGGET IKAN NILA | 23 |
| BAB 4 KERUPUK KULIT IKAN NILA | 37 |
| BAB 5 DENDENG IKAN NILA | 45 |
| BAB 6 CRISPY IKAN NILA | 50 |
| BAB 7 ABON IKAN NILA | 52 |
| BAB 8 PENGERINGAN | 61 |
| BAB 9 FROZEN FOOD | 69 |
| BAB 10 PENGGORENGAN | 74 |
| BAB 11 BAHAN TAMBAHAN PANGAN | 78 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 88 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|---------|--|----|
| Tabel 1 | Kandungan Komposisi Ikan Nila | 16 |
| Tabel 2 | Kandungan Protein, Lemak dan Air pada setiap Jenis Ikan | 16 |
| Tabel 3 | Syarat Mutu Nugget Ikan | 25 |
| Tabel 4 | Standar Mutu Kerupuk Ikan | 37 |
| Tabel 5 | Komposisi Penyusun Tepung Tapioka | 41 |
| Tabel 6 | Syarat Mutu Dendeng | 46 |
| Tabel 7 | Syarat Mutu Abon | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|--------------------------------------|----|
| Gambar 1 | Jenis Ikan Nila | 19 |
| Gambar 2 | Produk Nugget Ikan Nila | 26 |
| Gambar 3 | Produk Kerupuk Kulit Ikan Nila | 40 |
| Gambar 4 | Produk Dendeng Ikan Nila | 48 |
| Gambar 5 | Produk Crispy Ikan Nila | 51 |
| Gambar 6 | Produk Abon Ikan Nila | 60 |
| Gambar 7 | Frozen Food Apple Pie | 70 |
| Gambar 8 | Frozen Food Sosis | 70 |
| Gambar 9 | Frozen Food Nugget | 71 |
| Gambar 10 | Frozen Food Bakso | 72 |

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya perikanan yang melimpah. Diketahui sektor perikanan di Indonesia meningkat sebesar 8,37% setiap tahunnya. Sedangkan, produksi perikanan nasional mencapai 12,39 juta ton, dimana produksi budidaya ikan mencapai 6,98 juta ton. Dari hasil produksi budidaya tersebut, budidaya ikan air tawar menyumbang angka mencapai 1,1 juta ton (Mitaoktari, 2017) .

Budidaya ikan air tawar di Indonesia sudah banyak dilakukan untuk berbagai jenis ikan. Namun, ikan nila menjadi sektor paling banyak dikarenakan budidayanya yang mudah untuk dilakukan (Mitaoktari, 2017).

Ketersediaan yang melimpah membuat harga jual ikan nila mentah cukup rendah, sekitar Rp. 22.000/kg. tentunya para pembudidaya ikan nila menginginkan keuntungan lebih dalam penjualan ikan nila (Yustiana dkk, 2020).

Oleh karena itu, disusun lah buku dengan judul “Pengolahan Ikan Nila sebagai Produk Pangan Berdaya Simpan Lama”, agar dapat meningkatkan nilai jual ikan nila tersebut.

2. Metode Penulisan

Pembuatan buku dengan judul “Pengolahan Ikan Nila sebagai Produk Pangan Berdaya Simpan Lama” ini disusun dengan melakukan studi literatur beberapa artikel serta skripsi terkait dengan budidaya ikan air tawar, ikan nila, serta produk-produk olahan ikan nila yang berdaya simpan lama

3. Outline Buku

Buku dengan judul “Pengolahan Ikan Nila sebagai Produk Pangan Berdaya Simpan Lama” berisi mengenai

budidaya ikan air tawar, penjelasan mengenai ikan nila, olahan-olahan ikan nila yang berdaya simpan lama, seperti nugget ikan nila, kerupuk kulit ikan nila, abon ikan nila, dendeng ikan nila dan crispy ikan nila. Selain itu, buku ini juga membahas mengenai metode untuk membuat makanan tahan lama, yaitu pengeringan, *frozen food*, penggorengan dan bahan tambahan pangan.

BAB 1

BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR

Ikan Air Tawar ?

Apasih Ikan Air Tawar itu ?

Nah, ikan sendiri dapat diartikan sebagai binatang bertulang yang hidup dalam air, berdarah dingin, bernapas dengan menggunakan insang, tubuhnya bersisik, serta bergerak dan menjaga keseimbangan badannya dengan menggunakan sirip. Sehingga, ikan air tawar dapat diartikan sebagai ikan yang hidup di air tawar, seperti danau, sungai, kolam ataupun waduk (Sari, 2019).

Indonesia memiliki banyak jenis ikan air tawar, bahkan beberapa diantaranya telah dibudidayakan, seperti ikan lele, ikan gurame, ikan mujair, ikan patin dan ikan nila. Budidaya sendiri dapat diartikan sebagai usaha untuk mengembangkan dan mendapatkan hasil dari sebuah sistem yang dipakai untuk memperbanyak atau memproduksi apapun dengan bantuan sumber daya manusia (Akbar 2019).

Untuk pengertian budidaya dalam perikanan maka ini akan menjadi sebuah pengembangan atau pemeliharaan ikan maupun organisme penting dan bernilai lainnya di dalam habitat perairan. Seperti cara budidaya ikan nila diperlukan beragam teknik pengembangan agar organisme perairan tersebut bisa berkembang dnegan baik (Akbar 2019).

Budidaya perikanan ini juga dikenal dengan istilah akuakultur karena organisme yang dikembangkan tidak hanya jenis dari ikan. Tapi ada banyak organisme air lainnya yang memang dikembangkan dalam budidaya perikanan seperti udang, tumbuhan air atau kerrang (Akbar 2019).

Secara keseluruhan usaha perikanan meliputi tiga kegiatan utama, yaitu usaha memproduksi hasil perikanan, usaha

memproses produksi hasil pangan dan usaha memasarkan produksi hasil perikanan. Sedangkan usaha memproduksi hasil perikanan air tawar sendiri, meliputi kegiatan penangkapan di perairan umum seperti danau, rawa, sungai, waduk dan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan di kolam milik perseorangan. Kalau diteliti lebih jauh, maka usaha pemeliharaan atau lebih dikenal dengan usaha budi daya (kultur) ini, terdiri dari kegiatan pembenihan dan pembesaran (Kesuma, 2018).

Pembenihan, dimaksudkan dengan kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan benih hingga berukuran tertentu. Kegiatan ini biasanya dimulai dengan pemeliharaan induk, mengawinkan, atau dikenal dengan istilah memijahkan, perawatan telur hingga menetas, perawatan benih yang baru menetas, merawat benih hingga berukuran tertentu (Kesuma, 2018).

Sedangkan kegiatan pembesaran, lebih banyak untuk memperoleh ikan yang berukuran konsumsi untuk menjadi induk kembali. Dengan demikian, jelas kegiatan pembesaran sebagai kelanjutan dari kegiatan pembenihan. demikian juga kegiatan pembenihan merupakan kelanjutan dari kegiatan pembesaran. dengan kata lain kegiatan budi daya merupakan suatu mata rantai antara kegiatan pembesaran dan pembenihan. Secara sepintas sudah dapat dibayangkan bahwa kegiatan pembenihan lebih banyak membuhkan jumlah kolam. Kegiatan pembenihan terdiri dari berbagai kegiatan yang masing-masing mempunyai ciri dan keistimewaan tersendiri, sehingga membutuhkan kolam dan perlakuan yang terdiri pula. Sedangkan kegiatan pembesaran, hanya membutuhkan satu jenis kolam (pembesaran) yang agak luas berhubung benih yang ditebar dan hasil yang diharapkan dapat dipanen cukup besar (Kesuma, 2018).

Air merupakan media utama sebagai tempat hidup ikan. Selain menjadi tempat ruang gerak, air juga merupakan

persediaan makanan dan unsur hara yang diperlukan bagi kehidupan jasad renik yang akhirnya akan menjadi makanan ikan. Kualitas lingkungan dan kualitas air sangat menentukan keberhasilan produksi ikan (Oktafiansyah, 2015).

Air yang digunakan untuk budidaya mempunyai sumber yang berbeda sehingga untuk usaha budidaya perikanan harus memenuhi persyaratan baik jumlah maupun mutu (kualitas) dari air. Air yang digunakan untuk budidaya tidak akan memberikan produksi maksimum jika kondisi optimum ikan dan lainnya tidak tercapai. Kualitas air yang digunakan untuk budidaya merupakan faktor (variabel) yang mempengaruhi pengelolaan dan kelangsungan hidup, perkembangbiakkan, pertumbuhan dan produksi ikan. Dengan kata lain air merupakan faktor pertama dan utama yang harus diperhatikan untuk mencapai keberhasilan dalam pemeliharaan ikan. Perairan yang tidak sesuai dengan kondisi yang diinginkan oleh ikan akan mempengaruhi proses fisiologis dalam tubuh ikan, dan sering mengakibatkan stress dan bahkan kematian. Ikan akan banyak mengeluarkan energi untuk beradaptasi pada lingkungan yang tidak sesuai dengan kebutuhan dasar hidupnya sehingga pertumbuhan akan lambat, efisiensi penggunaan pakan rendah dan akan meningkatkan biaya produksi (Oktafiansyah, 2015).

Kualitas air secara luas dapat diartikan sebagai faktor fisika, kimia dan biologi yang mempunyai manfaat dan penggunaan air bagi manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu (Oktafiansyah, 2015).

Kualitas air yang baik untuk budidaya ikan meliputi berbagai parameter yang semuanya berpengaruh pada penyelenggaraan homeostasis yang diperlukan untuk pertumbuhan dan reproduksi pada ikan. Apabila dari berbagai

parameter tersebut tidak memenuhi syarat ataupun terjadi perubahan yang melebihi dari batas normal, maka dapat menyebabkan stres dan penyakit, bahkan berdampak kematian (Oktafiansyah, 2015).

Berdasarkan faktor fisika, kualitas air terdiri dari suhu air, kecerahan dan kecepatan arus. Sedangkan faktor kimia kualitas air terdiri dari oksigen terlarut (O_2), derajat asam (pH) air, salinitas, BOD (Kebutuhan Oksigen Biokimia), COD (Kebutuhan Oksigen Kimia), total padatan tersuspensi (TSS) dan total padatan terlarut (TDS). Dan untuk faktor biologi kualitas air terdiri dari plankton (Oktafiansyah, 2015).

Suhu dapat mempengaruhi aktivitas-aktivitas penting ikan seperti pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi. Suhu tinggi dapat mempengaruhi kandungan oksigen terlarut dan mempengaruhi selera makan ikan. Suhu air mempunyai pengaruh besar terhadap pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup diperairan. Selain berpengaruh terhadap pertukaran zat, suhu juga berpengaruh terhadap kadar oksigen yang terlarut dalam air. Semakin tinggi suhu suatu perairan semakin cepat pula perairan itu mengalami kejenuhan oksigen. Suhu juga mempengaruhi nafsu makan ikan. Oleh karena itu, ikan harus berada pada kisaran yang optimum untuk mendukung selera makannya. Kenaikan suhu perairan diikuti oleh derajat metabolisme dan kebutuhan oksigen organisme akan naik pula, hal ini sesuai dengan hukum Vant Hoff yang menyatakan bahwa untuk setiap perubahan kimiawi, kecepatan reaksinya naik 2-3 kali lipat setiap kenaikan suhu sebesar $10^{\circ}C$. Suhu optimum ($28-30^{\circ}C$) ikan akan dicapai pada pagi dan sore hari. Ikan dapat beraklimatisasi pada suhu yang relatif tinggi, tetapi pada suatu derajat tertentu kenaikan suhu dapat menyebabkan kematian ikan. Perubahan dramatis suhu sampai mencapai 5 % dapat

menyebabkan stress pada ikan atau membunuhnya (Oktafiansyah, 2015).

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan secchi disk. Kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh keberadaan padatan tersuspensi, zat-zat terlarut, partikel-partikel dan warna air. Satuan untuk nilai kecerahan dari suatu perairan dengan alat tersebut adalah satuan meter (Oktafiansyah, 2015).

Cahaya matahari didalam air berfungsi terutama untuk kegiatan asimilasi fito/tanaman didalam air. Oleh karena itu daya tembus cahaya kedalam air sangat menentukan tingkat kesuburan air. Dengan diketahuinya intensitas cahaya pada berbagai kedalaman tertentu, kita dapat mengetahui sampai dimanakah masih ada kemungkinan terjadinya proses asimilasi di dalam air makin tinggi kecerahan. Nilai kecerahan perairan yang baik untuk kelangsungan organism yang hidup di dalamnya adalah lebih besar dari 45 cm. Bila kecerahan lebih kecil dari 45 cm, maka pandangan ikan akan terganggu. Kecerahan perairan berdasarkan standar baku mutu perikanan lebih besar dari 45 cm (Oktafiansyah, 2015).

Arus air sangat membantu proses pertukaran air, dapat membersihkan timbunan sisa-sisa sampah organik, rumah tangga dan pabrik arus juga berfungsi untuk membawa oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh ikan. Namun, arus air yang berlebihan juga tidak baik, karena dapat merusak wadah untuk budidaya ikan serta dapat menyebabkan ikan menjadi stres, energinya banyak terbuang dan selera makan akan berkurang jika ikan stres. Kecepatan arus yang ideal untuk penempatan KJA adalah 20 cm – 50 cm/detik (Oktafiansyah, 2015).

Oksigen diperairan sangat berpengaruh bagi kehidupan ikan. Oksigen terlarut sangat penting untuk kehidupan ikan dan hewan air lainnya untuk bernafas dan proses metabolisme tubuh.

Konsentrasi oksigen di perairan dipengaruhi oleh difusi dari udara, aliran air yang masuk, hujan, proses asimilasi tumbuh-tumbuhan hijau, pengambilan oksigen oleh organisme benthos dan plankton serta adanya oksidasi kimiawi dalam perairan. Kehilangan oksigen diperairan dapat disebabkan oleh proses respirasi organisme yang ada diperairan seperti benthos, zooplankton dan phytoplankton (pada malam hari), difusi keudara dan reaksi kimiawi dalam proses perombakan bahan organik yang terdapat diperairan. Angka batas minimum DO untuk budidaya ikan adalah 4-8 mg/L (Oktafiansyah, 2015).

Air yang baik untuk budidaya adalah netral atau sedikit alkalis dengan pH antara 7,0 – 8,0. pH air kolam sekitar 6,5-9,0 pada waktu tertentu adalah kondisi yang baik untuk produksi ikan. Selama 24 jam pH air tidak mengalami perguncangan yang terlalu besar air kolam tersebut dinyatakan baik. Derajat keasaman air yang berkisar antara 4,0 – 6,5 menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat, sedangkan pH di bawah 4 dan diatas 11 merupakan titik asam dan alkalis yang mematikan (Oktafiansyah, 2015).

Salah satu parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan adalah salinitas. Setiap spesies memiliki toleransi spesifik terhadap salinitas. Salinitas adalah jumlah solid material dalam gram yang terdapat dalam satu kilogram air laut dimana semua karbonat telah diubah menjadi oksida dan bromaine dan iodin telah diganti oleh chlorine dan semua bahan organik telah dioksidasi (Oktafiansyah, 2015).

Salinitas merupakan gambaran jumlah garam dalam suatu perairan. Salinitas berhubungan erat dengan tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, semakin tinggi pula tekanan osmotik air. Salinitas yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan dapat mengganggu kesehatannya, karena secara fisiologis salinitas

akan mempengaruhi fungsi organ osmoregulator ikan (Oktafiansyah, 2015).

Sebagian besar energi yang tersimpan didalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap kondisi yang kurang mendukung tersebut, sehingga dapat merusak sistem pencernaan dan transportasi zat-zat makanan didalam darah. Perubahan salinitas yang mendadak akan mengakibatkan terjadinya perubahan tekanan osmotik pada tubuh ikan. Perubahan salinitas melebihi daya toleransi adaptasi ikan dapat mengakibatkan kematian ikan (Oktafiansyah, 2015).

BOD didefinisikan sebagai banyaknya oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme pada saat pemecahan bahan organik (biasanya bakteri) pada kondisi aerobik. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh mikroorganisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi (Oktafiansyah, 2015).

BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung didalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Dari pengertian-pengertian ini dapat dikatakan bahwa walaupun nilai BOD mengartikan jumlah oksigen, tetapi untuk mudahnya dapat juga diartikan gambaran jumlah bahan organik yang mudah urai (biodegradable organics) yang ada di perairan. Parameter BOD secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air. Tingkat pencemaran perairan berdasarkan nilai BOD 0-10 (rendah), 10-20 (sedang), dan 25 (tinggi) (Wirosarjono, 1974 dalam Salmin, 2005). Nilai BOD dinyatakan dalam satuan mg/L, menurut PP Nomor 82 (2001) BOD untuk budidaya ikan adalah 3 mg/L (Oktafiansyah, 2015).

COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. Hal

ini karena bahan organik yang ada sengaja diurai secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikarbonat pada kondisi asam dan panas dengan katalisator perak sulfat sehingga segala macam bahan organik yang mudah urai maupun kompleks dan sulit urai akan teroksidasi. Dengan demikian, selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit urai yang ada diperairan. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada. Nilai COD untuk budidaya ikan direkomendasikan 25 mg/L (Oktafiansyah, 2015).

Total padatan tersuspensi adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 μ m) yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45 μ m. Padatan tersuspensi terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik terutama yang disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa kedalam air. Masuknya padatan tersuspensi kedalam perairan dapat menimbulkan kekeruhan air. Hal ini menyebabkan menurunnya laju fotosintesis fitoplankton, sehingga produktifitas primer perairan menurun yang ada gilirannya menyebabkan terganggunya keseluruhan rantai makanan (Oktafiansyah, 2015).

Padatan tersuspensi yang tinggi mempengaruhi biota perairan melalui dua cara. Pertama menghalangi dan mengurangi penetrasi cahaya kedalam badan air sehingga menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Kondisi ini akan mengurangi pasokan oksigen terlarut dalam air. Kedua, secara langsung padatan tersuspensi yang tinggi dapat mengganggu biota perairan seperti ikan, karena tersaring oleh insang (Oktafiansyah, 2015).

Padatan tersuspensi akan mengurangi penetrasi cahaya kedalam air sehingga mempengaruhi regenerasi oksigen terlarut secara fotosintesis dan kekeruhan air semakin meningkat. Peningkatan kandungan padatan tersuspensi dalam air dapat

mengakibatkan penurunan kedalaman eufotik, sehingga kedalaman perairan produktif menjadi turun. Total padatan tersuspensi yang diperbolehkan budidaya ikan adalah 50 mg/L (Oktafiansyah, 2015).

Total padatan terlarut merupakan bahan-bahan terlarut dalam air yang tidak tersaring dengan kertas saring millipore dengan ukuran pori 0,45 μm . Padatan ini terdiri dari senyawa-senyawa anorganik dan organik yang terlarut dalam air, mineral dan garam-garamnya. Penyebab utama terjadinya TDS adalah bahan anorganik berupa ion-ion yang umum dijumpai di perairan. Sebagai contoh air buangan sering mengandung molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang larut air, misalnya pada air buangan rumah tangga dan industri pencucian. Total padatan terlarut yang diperbolehkan untuk budidaya ikan adalah 1000 mg/L (Oktafiansyah, 2015).

Plankton merupakan sekelompok biota di dalam ekosistem akuatik (baik tumbuhan maupun hewan) yang hidup mengapung secara pasif, sehingga sangat di pengaruhi oleh arus yang lemah sekalipun (Oktafiansyah, 2015).

Klasifikasi dalam biologi membedakan plankton dalam dua kategori utama yaitu fitoplankton yang meliputi tumbuhan umumnya renik dan zooplankton yang meliputi hewan yang umumnya renik (Oktafiansyah, 2015).

Plankton tidak saja penting bagi kehidupan ikan baik langsung maupun tidak langsung, baik air payau, tawar maupun air laut. Tanpa plankton khususnya fitoplankton sebagai produksi primer tidak akan mungkin terjadi kehidupan hewan di dalam perairan dari permukaan sampai kedasarnya. Dasar ketergantungan zooplankton dan fitoplankton dalam melengkapi bahan-bahan organik menunjukkan suatu hubungan yang kompleks sehingga terbentuk sebuah rantai makanan yang disebut food chain (Oktafiansyah, 2015).

BAB 2

IKAN NILA

Nilu (*Oreochromis Niloticus*) atau populer dengan nama sebutan “Tilapia” merupakan salah satu jenis ikan penting dalam sistem budidaya perairan atau akuakultur dunia. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (*Food and Agriculture Organization*) menempatkan ikan nila pada urutan ketiga setelah udang dan salmon sebagai contoh sukses perikanan dunia (Nursyakirah, 2018).

Jenis nila masuk ke Indonesia pertama kali adalah jenis *Oreochromis niloticus* dan jenis *Mozambique* yang lebih dikenal dengan nama mujair. Berdasarkan morfologinya, ikan Nila umumnya memiliki bentuk tubuh panjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar. Matanya besar, menonjol, dan bagian tepinya berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus dibagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih ke bawah dari pada letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur mempunyai jari-jari keras dan tajam seperti duri. Sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam. Bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam (Febriani, 2015).

Kandungan komposisi ikan nila berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Kandungan Komposisi Ikan Nila

| Kandungan Gizi | | Kandungan Gizi | |
|-----------------|-------|----------------|-------|
| Energi (kal) | 89,00 | Besi (mg) | 1,50 |
| Protein (g) | 18,70 | Vitamin A (RE) | 6,00 |
| Lemak (g) | 1,00 | Vitamin C (mg) | 0 |
| Karbohidrat (g) | 0 | Vitamin B (mg) | 0,03 |
| Kalsium (mg) | 96,00 | Air (g) | 79,70 |
| Fosfor (mg) | 29,00 | BOD (%) | 80,00 |

(Febriani, 2015)

Kandungan protein ikan nila lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya seperti ikan mas, ikan mujair, dan belut yang perbedaanya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Kandungan Protein, Lemak dan Air pada setiap Jenis Ikan

| Jenis Ikan | Protein (%) | Lemak (%) | Air (%) |
|------------|-------------|-----------|---------|
| Nila | 17.5 | 4.1 | 74.8 |
| Mas | 16.0 | 5.6 | 80.0 |
| Mujair | 14.9 | 2.0 | 80.0 |
| Belut | 14.0 | 27.0 | 58.0 |

(Nursyakirah, 2018)

Selain itu, ikan nila juga bukan tergolong ikan pemilih. Ikan nila dapat memakan alga/lumut, tanaman air yang tumbuh ditempat budidaya dan berbagai pakan tambahan seperti pelet. Berikut adalah klasifikasi ikan nila:

- Filum : Chordata
- Sub filum : Vertebrata
- Kelas : Osteichthyes
- Ordo : Perciformes
- Sub ordo : Percoidei
- Familia : Cichlidae
- Genus : *Oreochromis*
- Species : *O. niloticus*

(Ningrum, 2012)

Ciri Khas Ikan Nila

Memiliki garis vertikal yang berwarna gelap pada sirip ekor sebanyak 6 buah. Memiliki sirip dorsal yang terdiri dari 15 tulang keras dan 10 tulang lunak, sirip ekor yang terdiri dari 2 tulang keras dan 15 tulang lunak, dan sirip ventral yang terdiri dari 1 tulang keras dan 16 tulang lunak.

(Ningrum, 2012)

Di perairan ikan nila memakan plankton, perifiton atau tumbuhan air yang lunak, bahkan cacing pun dimakan. Dari penelitian lebih lanjut ternyata ikan nila berasal dari Afrika ini kebiasaan makanya berbeda tingkat usianya. Benih - benih ikan nila ternyata lebih suka mengkonsumsi Zooplankton seperti Rotaria, Cladocera. sejalan dengan pertumbuhannya badanya, ikan-ikan kecil sering memakan alga yang sedang menempel di dinding kolam. Yang paling unik dari kebiasaan makan ini adalah kemampuan ikan-ikan dewasa yang telah berukuran besar untuk mengumpulkan makanan (plankton) dari perairan dan dengan bantuan lender dalam mulut. maka plankton akan bergumpal atau membentuk partikel sehingga tidak mudah keluar kembali melalui jaringan insang. Pada ikan dewasa panjang usus dapat mencapai 4,13 kali panjang badan sedangkan pada ikan kecil biasanya lebih pendek hanya sekitar 2,35 kali panjang badan. Di perairan umum ikan-ikan kecil sering terlihat mencari makan di bagian dangkal. Sedangkan ikan-ikan besar biasanya mencari makanan di tempat yang lebih dalam (Kesuma, 2018).

Habitat ikan nila sangat beragam. Ikan nila dapat hidup dalam kolam yang sempit dan dangkal maupun di perairan dalam dan luas. Ikan nila juga dapat hidup di danau, waduk, rawa, sawah, tambak air payau dan keramba umum. Selain itu, budidaya ikan nila juga dapat dijumpai di pantai dan di daerah pegunungan hingga ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (Ningrum, 2012). Terdapat beberapa syarat hidup kualitas air ikan nila, yaitu kadar oksigen, kecerahan, pH air, sanitasi dan suhu kolam. Kebutuhan oksigen terlarut yang dibutuhkan ikan yaitu minimal 4 ppm. Oksigen terlarut ideal untuk pertumbuhan ikan nila yaitu minimal 5 ppm. Untuk menambah kandungan oksigen biasanya dibuat aliran air dengan cara menambah debit air. Kecerahan yang baik untuk ikan nila adalah 25–40 cm dari permukaan air. Jika kurang dari 25 cm, maka perairan terlalu pekat sehingga dapat menghambat pertumbuhan ikan nila. Nilai pH sebagai syarat hidup bagi ikan nila berkisar antara 6-8,5 tetapi pertumbuhan dan perkembangannya yang optimal adalah pada kisaran pH 7-8. Ikan nila juga dapat tumbuh baik pada perairan payau dengan salinitas kurang dari 25 ppt. Jika lebih dari 25 ppt, maka pertumbuhan ikan lambat dan mudah terserang penyakit *hot spot*. Penyakit ini menyerang kulit ikan yang ditandai dengan bercak putih. Untuk menanggulangi penyakit ini maka dapat diberikan methylene blue. Cairan ini berwarna biru dan cara penggunaannya adalah membuat larutan baku dengan mencampur 1 gram *methylene blue* ke dalam 100 ml air bersih kemudian teteskan larutan baku methylene blue 2–4 ml untuk setiap 4 liter air. Setelah itu, masukkan ikan yang sakit dan biarkan selama 24 jam. Suhu optimum pertumbuhan ikan nila sebesar 25-30 °C serta suhu kolam yang dapat ditolerir sebesar 14-39 °C (Lukman dkk, 2014).



Gambar 1 Jenis Ikan Nila

(Ningrum, 2012)

Nila GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapia*) merupakan ikan air tawar hasil seleksi pertama di dunia yang mempunyai pertumbuhan cepat dan merupakan varietas unggul yang berhasil dikembangkan oleh *Internasional Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM)* di Filipina (Ningrum, 2012).

Nila BEST (*Bogor Enhanced Strain Tilapia*) merupakan salah satu ikan unggulan hasil pemuliaan menggunakan karakter keunggulan dalam pertumbuhan yang dikembangkan dari generasi ke-6 nila GIFT dan merupakan hasil evaluasi Tim Peneliti Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air tawar Bogor dalam kurun waktu 2004-2008. Nila BEST memiliki beberapa keunggulan, seperti lebih tahan terhadap penyakit *Streptococcus* disbanding ikan nila non-unggulan dan varietas yang sudah ada, daya toleransi yang tinggi terhadap lingkungan dan sistem pemeliharaan yang berbeda, tiga sampai lima kali lebih tinggi dalam hal fekunditas dan larva yang dihasilkan relatif lebih besar (Ningrum, 2012).

Nilu NIFI (National Inland Fishery Institute), biasa dikenul dengan sebutan nilu Bangkok atau nilu merah. Keunggulan dari nilu jenis ini adalah mampu menghasilkan keturunan yang dominan jantan (Ningrum, 2012).

Nilu Larasati yang biasa disebut juga dengan nilu Janti. Nilu jenis ini merupakan hasil pemuliaan antara nilu hitam dengan nilu merah yang dilakukan oleh Balai Perikanan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBIAT) Janti, Klaten. Ikan ini memiliki keseragaman warna merah hingga 90%. Keunggulan ikan ini antara lain mempunyai pertumbuhan seperti nilu merah, namun reaksi pakannya seperti nilu hitam, serta dapat menghasilkan daging lebih banyak dan mortalitas yang lebih sedikit (Ningrum, 2012).

Nilu Nirwana merupakan hasil pemuliaan genetic dari nilu GIFT dan nilu GET (*Genetically Enhanced of Tilapias*) dari Filipina yang dilakukan oleh Balai Pengembangan Benih Ikan (BPBI) Wanayasa, Purwakarta dan Institut Pertanian Bogor (IPB). Kelebihan ikan jenis ini adalah pertumbuhannya yang cepat, dalam waktu enam bulan dapat mencapai bobot 1 kg, bentuk lebih lebar dan struktur daging lebih tebal (Ningrum, 2012).

Nilu GESIT (*Genetically Supermale Indonesian Tilapias*), nilu jenis secara genetic diarahkan menjadi jantan super. Pengembangannya dimulai sejak tahun 2001 dan dirilis tahun 2007. Beberapa karakteristik ikan ini antara lain pertumbuhannya lebih cepat dan benih yang dihasilkan 90% adalah jantan (Ningrum, 2012).

Nilu jantan mempunyai bentuk tubuh membulat dan agak pendek dibandingkan dengan nilu betina. Warna ikan nilu jantan umumnya lebih cerah dibandingkan dengan betina. Pada bagian anus ikan nilu jantan terdapat alat kelamin yang memanjang dan terlihat cerah. Alat kelamin ini semakin cerah ketika telah

dewasa atau matang gonad dan siap membuahi telur. Sementara itu, warna sisik ikan nila betina sedikit kusam dan bentuk tubuh agak memanjang. Pada bagian anus ikan nila betina terdapat dua tonjolan membulat. Satu merupakan saluran keluarnya telur dan yang satunya lagi saluran pembuangan kotoran. Ikan nila mencapai masa dewasa pada umur 4 sampai 5 bulan. Induk betina bertelur 1.000 sampai 2.000 butir. Setelah telur dibuahi oleh induk, telur akan dierami dimulut induk betina hingga menjadi larva (Lukman dkk, 2014).

Pertumbuhan dapat terjadi bila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia dipakai untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal dan aktivitas. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor eksternal yang berhubungan dengan lingkungan dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi komposisi kualitas kimia dan fisika air, suhu, bahan buangan metabolik dan ketersediaan pakan. Sedangkan, faktor internal meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan untuk memanfaatkan makanan. Makanan yang digunakan akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Ningrum, 2012).

Kelangsungan hidup adalah presentase ikan yang hidup dari jumlah seluruh ikan yang dipelihara dalam suatu wadah. Kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh ketersediaan makanan pada masa larva. Ikan yang berhasil memperoleh makanan akan mengalami pertumbuhan, sebaliknya ikan akan mengalami kematian apabila tidak mendapatkan makanan. Kematian ikan juga dapat disebabkan oleh faktor lain, yaitu predator, parasit, kondisi abiotik dan penangkapan. Kelangsungan hidup ikan sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya (Ningrum, 2012).

BAB 3

NUGGET IKAN NILA

Ikan nila merupakan salah satu ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, dan bernilai ekonomis penting di dunia karena cara budidayanya yang mudah, rasanya yang digemari dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan. Ketertarikan untuk memelihara ikan nila sebagai spesies pilihan adalah suatu pilihan yang tepat. Minat pasar untuk ikan nila masih sangat lebar, mulai dari nila yang stadium bibit sampai ikan nila yang dikategorikan sebagai ikan konsumsi. Semua pasar tersebut masih sangat memungkinkan untuk membesarkan ikan nila karena ikan nila tersebut termasuk ikan konsumsi dengan harga yang cukup terjangkau oleh masyarakat (Akhmad, 2019).

Ikan nila banyak dijadikan olahan makanan oleh masyarakat, seperti ikan nila bumbu kuning, gulai ikan nila, ikan nila goreng saus mentega, pesmol ikan nila dan masih banyak lagi. Namun, diperlukan juga olahan ikan nila yang tahan lama sehingga dapat dinikmati dalam jangka waktu yang panjang dan aman jika dibawa bepergian. Salah satu contoh olahan ikan nila yang berdaya simpan lama adalah nugget ikan nila.

Nugget adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging giling yang dicetak dalam bentuk potongan empat persegi dan dilapisi dengan tepung berbumbu (*battered* dan *braded*). Nugget dikonsumsi setelah proses penggorengan rendam (*deep fat frying*). Nugget dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak membentuk tertentu, dikukus, dipotong dan dilumuri perekat tepung (*batter*) dan diselimuti tepung roti (*breadcrumbing*). Nugget digoreng setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Nugget

merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150° C. Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya (Ibrahim, 2017).

Nugget sangat praktis untuk dijadikan lauk dan camilan sehari-hari. Hal ini menyebabkan aneka merk dan variasi rasa nugget banyak beredar di pasaran. Namun, saat ini banyak produk nugget yang terbuat dari daging sapi dan ayam yang harganya tergolong cukup mahal dan kurang menyehatkan. Sehingga, perlu di cari alternatif bahan baku nabati sebagai pengganti daging ayam dan sapi yang memiliki kandungan protein tinggi dan dapat di gunakan sebagai bahan baku pembuatan nugget. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan nugget adalah ikan nila (Akhmad, 2019).

Nugget ikan adalah produk makanan berbahan daging ikan yang telah digiling. Nugget ikan memiliki citarasa yang enak namun memiliki kandungan lemak yang tinggi sebesar 18,82gr/100 gr, protein sebesar 30gr/100 gr dan serat sebesar 0,9gr/100 gr (Akhmad, 2019).

Tabel 3 Syarat Mutu Nugget Ikan

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
|-------------------------|----------|----------------------|
| a. Sensori | | Min 7 (Skor 3-9) |
| b. Kimia | | |
| - Kadar Air | % | Maks 60,0 |
| - Kadar Abu | % | Maks 2,5 |
| - Kadar Protein | % | Min 5,0 |
| - Kadar Lemak | % | Maks 15,0 |
| c. Cemaran mikroba | | |
| - ALT | koloni/g | Maks 5×10^4 |
| - <i>E. coli</i> | APM/g | <3 |
| - <i>Salmonella</i> | - | Negatif/25g |
| - <i>Vibrio cholera</i> | - | Negatif/25g |
| - <i>S. aureus</i> | koloni/g | Maks 1×10^2 |
| d. Cemaran logam | | |
| - Kadmium (Cd) | mg/kg | Maks 0,1 |
| - Merkuri (Hg) | mg/kg | Maks 0,5 |
| - Timbal (Pb) | mg/kg | Maks 0,3 |
| - Arsen (As) | mg/kg | Maks 1,0 |
| - Timah (Sn) | mg/kg | Maks 40,0 |

(Karina, 2019)

Nugget ikan nila merupakan produk inovasi makanan yang terbuat dari ikan nila. Produk ini tergolong produk baru di pasaran (Akhmad, 2019). Produksi ikan nila yang potensial untuk dikembangkan menjadi nugget ikan nila dipertimbangkan dari ketersediaan ikan nila dan harga ikan nila yang cukup terjangkau yaitu Rp. 22.000/kg, jika masyarakat sekitar hanya menjual ikan nila langsung ke pasaran tanpa mengolahnya masyarakat hanya mendapatkan penghasilan yang cukup, sedangkan jika ikan nila diolah terlebih dahulu penghasilan yang dicapai dapat lebih menguntungkan (Yustiana dkk, 2020). Berikut adalah salah satu contoh produk nugget ikan nila:



Gambar 2 Produk Nugget Ikan Nila

Bahan pembantu pada pembuatan nugget yaitu bahan pengikat seperti (telur) dan pengisi (terigu). Sedangkan bahan breading meliputi tepung panir. Di samping itu diperlukan bumbu-bumbu lain seperti bawang putih, bawang merah, lada, garam, gula, penyedap rasa, dan air (Ibrahim, 2017),

Dalam pengolahan produk makanan seringkali ditambahkan produk penunjang agar dihasilkan produk makanan yang disukai konsumen. Bahan penunjang tersebut bertindak sebagai bahan pengikat, yang sering kali disebut bahan pengisi, emulsifier, atau penstabil (Ibrahim, 2017).

Perbedaan bahan pengisi dan pengikat, yaitu pada kandungan proteinnya. Bahan pengisi mempunyai kandungan protein yang lebih rendah daripada bahan pengikat. Penambahan bahan pengisi dalam formulasi daging berfungsi untuk

memperbaiki hasil pemasakan, memperbaiki rasa, dan meningkatkan volume produk (Ibrahim, 2017).

Bahan pengikat (*binder*) yang digunakan dalam pembuatan nugget harus mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dalam pengisi, dimana bahan pengisi komposisi utamanya terdiri atas karbohidrat. Para pengolah daging selama ini telah bisa menggabungkan suatu bahan selain daging ke dalam adonan, misalnya tepung. Penambahan bahan pengikat pada produk emulsi bertujuan untuk memperbaiki elastisitas pada produk akhir (Ibrahim, 2017).

Adapun tujuan dari penambahan bahan pengisi (*filler*) yaitu meningkatkan *flavour*, mengurangi pengkerutan selama pemasakan, dan meningkatkan karakteristik irisan produk, sedangkan tujuan dari penambahan bahan pengikat (*binder*) yaitu meningkatkan stabilitas emulsi dan meningkatkan daya ikat air produk daging (Ibrahim, 2017).

Komponen utama dari tepung yang bisa digunakan sebagai bahan pengisi adalah pati. Pati yang ditambahkan dalam pengolahan nugget ditujukan sebagai bahan pengikat karena sifatnya yang dapat membentuk gel bila dilakukan pemanasan. Pada saat pemanasan, protein daging mengalami pengerutan dalam molekul-molekul pati mengisi rongga-rongga di antara benang-benang protein. Disamping itu pati juga mengalami gelatinisasi dan apa bila dibandingkan maka molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain dan berikatan dengan cabang amilopektin membentuk jaringan-jaringan mikrokristal mengendap. Terbentuk ikatan antara molekul-molekul pati dan molekul protein akan memperkokoh tekstur nugget yang dihasilkan. Adapun yang termasuk bahan pengisi adalah terigu dan maizena (Ibrahim, 2017).

Terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari pengilingan biji gandum sehingga sering pula disebut sebagai

tepung gandum. Pati merupakan komponen tersebut dari tepung terigu dengan nilai antara 65%-70%, kemudian diikuti oleh protein yaitu bernilai antara 6%-13% (Ibrahim, 2017).

Tepung terigu bila dibandingkan dengan komoditi atau produk sereal lainya adalah disebabkan kemampuan tepung gandum dalam bentuk gluten saat dibasahi dengan air yang diakibatkan oleh interaksi antara prolamin yang mempunyai sedikit gugus polar dengan gluten yang mempunyai gugus polar banyak. Protein dalam bentuk gluten merupakan komponen yang menentukan terbentuknya adonan yang kohesif, liat, dan elastis. Namun, gluten apabila dicampur dengan air dapat terhidrasi dan mengembang dan akhirnya akan terbentuk masa tiga dimensi yang memiliki viskositas yang elastis. ketika tepung terigu dibasahi dengan air dan dilarutkan dengan bahan pencampur, maka sifat dari adonan akan berubah dan memperhatikan sifat-sifat kehalusan dari suatu adonan menjadi lunak dan lekat. Untuk mencapai suatu kehalusan yang memuaskan tepung terigu memerlukan jumlah bahan pencampur (air) yang berbeda pula (Ibrahim, 2017).

Maizena merupakan pati jagung yang umum di pakai sebagai penstabil. Keadaan gel atau pasta yang terbentuk dari maizena ini adalah lemak. Gelatinisasi terjadi pada suhu yang cukup tinggi, suhu gelatinisasi maizena terjadi pada suhu 62 °-76C °. Umumnya pati jagung mengandung 27% amilosa dan 75% amilopektin (Ibrahim, 2017).

Breading pada pembuatan nugget merupakan adonan untuk melapisi produk nugget dan digunakan sebelum bahan digoreng. Bahan *breeding* yang digunakan pada pembuatan nugget adalah tepung roti (panir) dan ada juga yang menggunakan bahan tepung terigu dan tepung maizena sebagai bahan *breeding* (Ibrahim, 2017).

Tepung roti yang segar, yaitu berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing. Tepung roti yang digunakan terbuat dari roti yang dikeringkan dan dihaluskan sehingga terbentuk serpihan (Ibrahim, 2017).

Tepung roti disebut juga remah roti atau tepung panir yang sebagian besar penggunaannya untuk melapisi produk daging atau sejenisnya yang kemudian mengalami tahap pembekuan. Tepung roti biasa digunakan pada beberapa produk daging olahan yang siap dikonsumsi, dengan tujuan agar produk akhir tidak saling lengket saat pembekuan dalam pembuatan nugget, tepung roti berfungsi sebagai bahan pengisi (Ibrahim, 2017).

Selain itu, terdapat beberapa bahan tambahan pada pembuatan nugget, seperti bawang merah, bawang putih, garam, lada, telur, air, penyedap rasa dan gula (Ibrahim, 2017).

Bawang putih dan bawang merah mempunyai aroma yang sangat khas sekali dan merupakan salah satu bahan yang berfungsi sebagai bumbu yang memberikan rasa gurih dan aroma yang harum dalam pembuatan nugget. Bau yang khas dari bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur. Penggunaan bawang putih dalam pembuatan nugget dihaluskan agar bisa tercampur rata dalam adonan (Ibrahim, 2017).

Garam adalah mineral diet terdiri dari natrium klorida yang sangat penting. Rasa garam adalah salah satu rasa dasar, dan garam adalah bumbu makanan paling populer. Garam juga merupakan pengawet penting. Garam untuk konsumsi manusia diproduksi dalam bentuk yang berbeda. Garam dimurnikan (seperti garam laut), garam halus (garam meja), dan garam beryodium. Garam ini adalah kristal padat, putih, merah muda

pucat atau cahaya berwarna abu-abu, biasanya diperoleh dari laut air (Ibrahim, 2017).

Merica sering disebut juga dengan lada. Merica mengandung senyawa alkaloid piperin yang berasa pedas. Minyak atsiri yang terdapat dalam merica, yakni filandren yang membuat bau pedasnya menyengat, terutama jika dicium dari jarak dekat. Merica yang digunakan adalah merica bubuk yang merupakan hasil penggilingan dari merica putih murni tanpa ada campuran bahan-bahan lain. Merica berfungsi sebagai penyedap dalam pembuatan nugget ikan dengan memberikan rasa pedas (Ibrahim, 2017).

Telur berfungsi sebagai pembentuk struktur pengembang, pengemulsi dan pelumas. Putih telur merupakan pembentuk struktur dan berfungsi sebagai pengembang sekaligus sebagai pengikat sedangkan kuning telur lebih efektif sebagai pengemulsi. Pada proses pemaniran atau coating, telur berfungsi sebagai perekat tepung roti sehingga dapat menambah kekompakan dan kerenyahan (crispy) pada nugget. Selain itu juga dapat memperbaiki warna pada produk akhir (Ibrahim, 2017).

Penambahan air pada produk daging berfungsi untuk meningkatkan keempukan dan juiceness daging, menggantikan air yang hilang selama proses terutama selama pemanasan, melarutkan protein yang mudah larut air, membentuk fase kontinyu dari emulsi daging, mencegah terjadinya peningkatan suhu daging selama penggilingan (Ibrahim, 2017).

Penyedap rasa adalah bahan yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa produk. Pemakaian gula dan bumbu dapat memperbaiki rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Pemberian gula dapat

mempengaruhi aroma dan tekstur daging serta mampu menetralkan garam yang berlebihan (Ibrahim, 2017).

Gula adalah istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu. Pemberian gula akan mempengaruhi citarasa yaitu meningkatkan rasa manis, kelezatan, aroma, tekstur daging, dan mampu menetralkan garam yang berlebihan serta menambah energi. Selain itu gula memiliki daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan mengikat air sehingga dapat berfungsi sebagai pengawet. Adanya glukosa, sukrosa, pati, dan lain-lain dapat meningkatkan citarasa pada makanan serta menimbulkan rasa khusus pada makanan (Ibrahim, 2017).

Gula jika dipanaskan akan bereaksi dengan asam amino sehingga terbentuk warna coklat yang membuat bahan lebih menarik. Gula berfungsi untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme (Ibrahim, 2017).

Pada umumnya pembuatan nugget terdiri atas lima tahapan, yaitu penggilingan yang disertai oleh pencampuran bumbu, es dan bahan tambahan, pengukusan dan pencetakan, pelumuran tepung roti, penggorengan awal (*prefrying*) dan pembekuan. Sedangkan, untuk pembuatan nugget ikan antara lain, *filleting*, penghalusan serta pencampuran daging dan bumbu, pencetakan dan pengukusan, *coating*, *pre-frying*, pembekuan dan *frying* (Karina, 2019).

Filleting adalah pemisahan daging ikan dari tulang serta kulitnya, sehingga diperoleh daging bersih tanpa tulang dan kulit atau mengambil daging putih yang dapat dimakan. Penggilingan daging bertujuan untuk menghaluskan atau melembutkan daging, sehingga mudah dicampur dengan bahan tambahan lain serta

membentuk suatu adonan. Pencampuran merupakan penambahan bumbu-bumbu sesuai formulasi dan dicampur sampai adonan merata. Adonan kemudian dicetak di Loyang. Pencetakan adonan bertujuan untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan maupun keinginan konsumen. Pencetakan juga dapat membantu kenampakan nugget lebih baik (Karina, 2019).

Pengukusan berfungsi untuk menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna, cita rasa dan nilai gizi yang tidak dikehendaki selama penyimpanan. Selama pengukusan, terjadi gelatinisasi pati. Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses yang tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku. Pengukusan adonan nugget yang telah dicetak dilakukan pada suhu 100°C selama 30 menit atau hingga nugget matang (Karina, 2019).

Pre-frying merupakan proses penggorengan sehingga menghasilkan produk setengah matang. Tujuannya adalah untuk menghasilkan warna coklat keemasan pada permukaan nugget serta menempelkan *batter* pada produk, sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan. Selain itu, juga dapat membentuk kerak pada produk setelah digoreng serta berkontribusi terhadap rasa produk. Suhu *pre-frying* biasanya sekitar 195°-200°C dengan waktu selama 20-30 detik (Karina, 2019).

Pembekuan merupakan salah satu metode pengawetan daging karena dapat memperlambat atau mencegah perubahan seperti warna, *flavor* dan *juiciness* setelah pemasakan. Pembekuan juga bertujuan untuk menurunkan suhu produk matang dari 76°C menjadi -18°C, sehingga akan membunuh

mikroba tahan panas yang belum matang dan produk aman dikonsumsi (Karina, 2019).

Penggorengan dapat bertujuan untuk mematangkan, meningkatkan cita rasa, mengeringkan, memberikan warna yang baik, serta membunuh mikroba awal yang terkandung dalam nugget ikan, sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk. Penggorengan nugget dilakukan dengan metode *deep fat frying* agar transfer energi panas ke seluruh bagian dan menghasilkan produk dengan warna kecoklatan akibat reaksi Maillard. Reaksi Maillard yang terjadi antara protein, asam amino dan amin dengan gula aldehida dan keton (Karina, 2019).

Menggoreng merupakan proses memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak pangan. Kulit bagian luar pada pangan yang digoreng akan mengkerut. Kulit atau kerak dihasilkan dari proses dehidrasi bagian pangan pada waktu menggoreng. Pembentukan kerak tersebut terjadi akibat panas dari lemak sehingga menguapkan air yang terdapat pada bagian luar pangan. Selama proses penggorengan berlangsung, Sebagian minyak masuk ke bagian kerak dan bagian luar dan mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air (Karina, 2019).

Pada proses pembuatan nugget terjadi perubahan sifat fisik dan kimia selama pengolahannya. Perubahan sifat fisik dan sifat kimia antara lain reaksi *maillard*, denaturasi protein, dan gelatinisasi pati (Karina, 2019).

Selama pengolahan nugget mengalami perubahan warna menjadi kecokelatan. Perubahan warna tersebut dikarenakan adanya reaksi *maillard*. Terbentuknya warna coklat karena reaksi *maillard* antara protein dengan gugus karboksil yang terkandung di dalam tepung terigu. Reaksi *maillard* merupakan reaksi terjadi antara protein, asam amino dan amin dengan gula aldehida dan keton (Karina, 2019).

Denaturasi protein adalah proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuaterner terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen (tidak terjadi perubahan dalam urutan asam amino). Denaturasi protein dapat terjadi karena beberapa faktor, yaitu panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya. Protein yang terdenaturasi akan mengalami perubahan sifat antara lain, kelarutan berkurang, viskositas akan bertambah karena molekul mengembang dan menjadi asimetrik, enzim-enzim yang gugus prostetikanya terdiri dari protein akan kehilangan aktivitasnya sehingga tidak dapat berfungsi lagi sebagai enzim yang aktif. Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi adalah sekitar 55 – 75°C (Karina, 2019).

Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses yang tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku. Gelatinisasi bersifat tidak dapat kembali seperti pada keadaan semula. Selama gelatinisasi, pati akan terlarut yang ditandai dengan perubahan suspensi pati yang semula keruh menjadi bening dan tentunya akan berpengaruh terhadap kenaikan viskositas. Peningkatan viskositas disebabkan air yang dulunya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas lagi (Karina, 2019).

BAB 4

KERUPUK KULIT IKAN NILA

Kerupuk merupakan suatu jenis makanan kecil yang sudah lama dikenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Kerupuk dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan maupun sebagai variasi dalam lauk pauk. Kerupuk di kenal baik disegala usia maupun tingkat sosial masyarakat. Kerupuk mudah diperoleh di segala tempat, baik di kedai pinggir jalan, di super market, maupun di restoran hotel berbintang. Kerupuk merupakan jenis makanan kering yang sangat populer di Indonesia, mengandung pati cukup tinggi, serta dibuat dari bahan dasartepung tapioka (Nursyakirah, 2018). Berikut standar mutu kerupuk ikan yang dikeluarkan oleh Departemen Perindustrian:

Tabel 4 Standar Mutu Kerupuk Ikan

| No | Syarat Mutu Nilai | Nilai |
|----|--|---|
| 1. | Organoleptik - Rasa dan Aroma | - Khas kerupuk ikan |
| 2. | Kimiawi - Kadar Air - Kadar Abu Tanpa Garam - Kadar Protein - Logam Berbahaya (Cu, Hg, Pb, dan As) - Zat Pewarna - Bahan Pengawet - Jamur/kapang (Visual) - Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan- potongan dan benda asing | - Maksimum 12 % - Maksimum 1 % - Minimum 5 % - Disesuaikan dengan peraturan Ditjen POM - Yang diizinkan - Disesuaikan dengan yang di izinkan - Tidak ternyata - Tidak ternyata |

(Nursyakirah, 2018)

Ditinjau dari bahan bakunya banyak jenis kerupuk yang dapat dihasilkan seperti kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk kedelai, kerupuk sari ayam dan lain-lain dengan variasi bentuk kerupuk tergantung pada kreativitas pembuatnya. Asal mula

kerupuk tidak diketahui, karena jenis makanan ini tidak hanya di kenal dan dikonsumsi di Indonesia, tetapi juga di negara –negara Asia lainnya seperti Malaysia, Singapura, Cina dan lain- lain. Namun, besar kemungkinan jenis produk ini berasal dari Cina, yang kemudian disebar-luaskan berkat adanya hubungan dagang dan perpindahan penduduk dari negeri Cina ke negara-negara Asia lainnya. Pada proses pembuatan kerupuk yang menjadi bahan baku utama pembuatan kerupuk adalah tepung tapioca (Nursyakirah, 2018).

Berdasarkan bentuknya dikenal dua macam kerupuk (yang terbuat dari tapioka), yaitu kerupuk yang diiris (di Palembang disebut kerupuk kemplang) dan kerupuk yang dicetak seperti mie lalu dibentuk berupa bulatan (kerupuk mie), proses pembuatannya pun berbeda. Secara garis besar proses pembuatan kerupuk irisan (kemplang), yaitu pencampuran bahan baku, pembuatan adonan, pembentukan (berupa silinder), pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan dan penggorengan (untuk produk mentah cukup sampai proses pengeringan). Sedangkan untuk membuat kerupuk mie, adonan yang terbentuk kemudian dilewatkan pada suatu cetakan sambil dipres sehingga keluar lembaran-lembaran seperti mie yang kemudian ditampung sambil dibentuk menjadi bulatanbulatan. Selanjutnya dilakukan pengukusan dan pengeringan (Nursyakirah, 2018).

Berdasarkan bahan baku pembuatannya, kerupuk dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu kerupuk kasar dan halus. Kerupuk kasar bahan dasarnya tepung tapioka dan tepung terigu dengan bahan tambahan bumbu, garam, dan sebagainya. Sedangkan, kerupuk halus dibuat dari tepung tapioka dengan di campur udang atau ikan, bumbu, gula, garam dan telur (Nursyakirah, 2018).

Dari segi gizi, apabila diamati komposisinya, kerupuk dapat merupakan sumber kalori yang berasal dari pati (dan lemak

apabila telah digoreng), serta sumber protein (apabila ikan dan udang benar-benar ditambahkan), dari hasil analisis di laboratorium ditemukan bahwa kadar protein kerupuk mentah bervariasi dari 0.97 sampai 11.04 % berat basah (dengan kadar air yang bervariasi dari 9.91 sampai 14 %). Sedangkan, untuk kadar patinya bervariasi dari 10.27 sampai 26.37 % berat basah (Nursyakirah, 2018).

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kerupuk meliputi bahan baku utama, yaitu bahan yang digunakan dalam jumlah besar dan fungsinya tidak dapat digunakan oleh bahan lain, dan bahan baku tambahan yang merupakan bahan pelengkap bahan baku utama dalam proses produksi. Sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kerupuk adalah bahan-bahan berpati, misalnya tepung tapioka, tepung sagu, tepung terigu atau tepung beras (kadang-kadang nasi). Tetapi yang paling banyak digunakan untuk pembuatan kerupuk adalah tepung tapioka yang berasal dari ketela pohon (Nursyakirah, 2018).

Bumbu yang biasa di gunakan dalam pembuatan kerupuk ikan nila biasanya adalah garam dapur halus, sedangkan untuk bumbu penyedapnya biasanya menggunakan bawang merah, bawang putih, gula, soda kue, ketumbar dan bahan tambahan lainnya adalah telur dan air (Nursyakirah, 2018). Berikut adalah salah satu contoh produk kerupuk ikan nila:



Gambar 3 Produk Kerupuk Kulit Ikan Nila

Garam dapur terdiri dari dua macam yaitu garam kalium dan garam yodium, kedua jenis garam ini dibedakan bahan mineral yang terkandung didalamnya. Garam dapur berkhasiat sebagai penambah kecerdasan (IQ), penyedap makanan, pembunuh bakteri (antiseptik) pencahar dan perangsang muntah, membantu pencernaan serta penyegaran tubuh. Garam dapur adalah sejenis mineral yang lazim dan dimakan manusia. Bentuknya Kristal putih, dihasilkan dari air laut. Garam khususnya garam dapur atau NaCl, berfungsi sebagai bumbu penambah cita rasa, garam juga dapat mengawetkan berbagai jenis makanan pangan lainnya. Garam dapat menghambat aktivitas mikroba – mikroba pembusuk yang dapat mengkontaminasi bahan - bahan makanan (Nursyakirah, 2018).

Garam ditambahkan untuk menambah cita rasa serta memperkuat ikatan-ikatan struktur jaringan komponen adonan. Biasanya garam diperdagangkan dalam bentuk garam cetakan atau garam tepung. Jumlah garam yang dapat ditambahkan adalah sebanyak 2 – 4 persen dari jumlah tepung. Dalam

membuat kerupuk kadang-kadang ditambahkan gula yang bertujuan untuk memberikan rasa manis, menambah nilai gizi dan sebagai bahan pengikat (Nursyakirah, 2018).

Tepung tapioka (kanji) merupakan tepung yang dibuat secara langsung dari singkong segar. Tepung tapioka adalah pati dari umbi singkong yang di keringkan dan di haluskan. Ubi kayu/singkong merupakan bahan baku tepung tapioka, yang diperoleh dengan cara mengekstrak sebagian umbi dan memisahkan patinya (Nursyakirah, 2018). Komposisi penyusun tepung tapioka dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Komposisi Penyusun Tepung Tapioka

| Kandungan Unsur Gizi | Tepung tapioka | Singkong Kuning | Singkong Putih |
|----------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Kalori (kal) | 362,00 | 157,00 | 146,00 |
| Protein (g) | 0,50 | 0,80 | 1,20 |
| Lemak (g) | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Karbohidrat (g) | 86,90 | 39,70 | 34,70 |
| Kalsium (mg) | 0,00 | 33,00 | 33,00 |
| Fosfor (mg) | 0,00 | 40,00 | 40,00 |
| Zat Besi (mg) | 0,00 | 0,70 | 0,70 |
| Vitamin A (SI) | 0,00 | 385,00 | 0,00 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,00 | 0,60 | 0,60 |
| Vitamin C (mg) | 0,00 | 30,00 | 30,00 |
| Air (g) | 12,00 | 60,00 | 62,50 |

(Nursyakirah, 2018)

Bawang putih mudah dikenali dari aromanya yang khas. Umbi yang dikenal sebagai rempah dapur ini memiliki ratusan senyawa aktif yang berkhasiat sebagai obat. Nama botani bawang putih adalah *Allium sativum*, yang berasal dari bahasa Yunani kuno *olere* yang artinya berbau menyengat, sedang *sativum* artinya budidaya (Nursyakirah, 2018).

Umbi lapis bawang putih mengandung belerang, protein, lemak, minyak terbang, (dialil disulfida, alil propil disulfida),

kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B1, dan C (Nursyakirah, 2018).

Telur merupakan sumber zat gizi yang paling lengkap. Dibanding sumber protein lainnya seperti daging sapi, ayam dan ikan, harga telur jauh lebih ekonomis dan mudah sekali didapatkan. Telur memiliki suplai protein dan asam amino yang nyaris sempurna. Begitu juga dengan kandungan vitamin dan mineralnya (Nursyakirah, 2018).

Telur merupakan sumber zat gizi yang paling lengkap. Dibanding sumber protein lainnya seperti daging sapi, ayam dan ikan, harga telur jauh lebih ekonomis dan mudah sekali didapatkan. Telur memiliki suplai protein dan asam amino yang nyaris sempurna. Begitu juga dengan kandungan vitamin dan mineralnya (Nursyakirah, 2018).

Sukrosa merupakan gula umum yang ditambahkan langsung pada makanan yang akan dikonsumsi. Sukrosa memiliki tingkat kemanisan tertinggi dibandingkan dengan jenis gula sederhana lainnya (Nursyakirah, 2018).

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan atau minuman. Gula sederhana, seperti glukosa (yang diproduksi dari sukrosa dengan enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel (Nursyakirah, 2018).

Bahan pengembang yang biasa digunakan dalam makanan adalah garam bikarbonat dan karbonat dari natrium atau sering disebut dengan nama baking powder dan soda kue (Nursyakirah, 2018).

Soda kue adalah bubuk kristal putih (NaHCO_3) lebih dikenal sebagai ahli kimia natrium bikarbonat, bikarbonat soda, natrium karbonat hidrogen, atau natrium karbonat asam. Soda

kue diklasifikasikan sebagai garam asam, yang dibentuk dengan menggabungkan asam (karbonat) dan dasar (natrium hidroksida), dan bereaksi dengan bahan kimia lain sebagai alkali ringan. Pada suhu di atas 300 °F (149 °C), soda kue terurai menjadi natrium karbonat (zat lebih stabil), air, dan karbon dioksida (Nursyakirah, 2018).

Soda kue berbentuk bubuk warna putih yang digunakan sebagai bahan pengembang kue, cake dan kerupuk. Dosisi soda kue yang digunakan adalah 2,5-5 g/kg adonan (Nursyakirah, 2018).

BAB 5

DENDENG IKAN NILA

Dendeng adalah makanan tradisional Indonesia dan negara-negara di seluruh Asia Tenggara dengan bahan utamanya adalah daging sapi, ayam, babi atau kambing. Dendeng merupakan salah satu produk olahan daging dengan cara pengeringan. Dendeng digolongkan sebagai pangan semi basah, yaitu makanan yang mempunyai kadar air tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah yaitu antara 15 sampai 50 persen. Pangan semibasah biasanya mempunyai aw 0.75 sampai 0.85. Pada kisaran nilai aw ini bahan pangan memungkinkan untuk ditumbuhi kapang. Produk ini bersifat plastis dan tidak memerlukan rehidratasi terlebih dahulu sebelum dikonsumsi, stabil terhadap penyimpanan tetapi perlu dilakukan pemasakan sebelum dikonsumsi (Patang dkk, 2016).

Dendeng merupakan salah satu produk hasil ternak daging kering yang telah banyak dibuat di Indonesia dan mempunyai masa simpan lebih dari 6 bulan dengan kadar air 15% sampai 20% dan pH 4,5-5,1. Berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-2906-1990 kadar air dendeng antara 15-25% (Patang dkk, 2016).

Keuntungan pangan semi basah antara lain tidak memerlukan fasilitas penyimpanan yang rumit, lebih awet, berbentuk siap konsumsi, mudah penanganannya, mempunyai nilai gizi yang cukup baik. Sedangkan kekurangannya antara lain terjadi perubahan fisik (bentuk, rupa, dan kekerasan), perubahan kimia (penurunan kadar vitamin dan mineral), dan perubahan mutu secara umum (rasa, mikrobiologi dan lain-lain) (Patang dkk, 2016).

Dendeng yang bermutu baik harus memenuhi spesifikasi persyaratan mutu. Oleh karena belum ada standar mutu dendeng

ikan dari SNI, maka sebagai data pembanding mutu dendeng ikan digunakan kriteria mutu dendeng sapi (Patang dkk, 2016). Berikut adalah spesifikasi persyaratan mutu dendeng:

Tabel 6 Syarat Mutu Dendeng

| Jenis Uji | Persyaratan | |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| | Mutu I | Mutu II |
| Warna dan bau | Khas dendeng | Khas dendeng |
| Kadar air (berat/berat basah) | Maks 12% | Maks 12% |
| Kadar Protein (Berat/bahan kering) | Min 30% | Min 25% |
| Abu (Berat/bahan kering) | Maks 1% | Maks 1% |
| Benda asing (Berat/bahan kering) | Maks 1% | Maks 1% |
| Kapang dan serangga | Tidak Nampak | Tidak Nampak |

(Patang dkk, 2016)

Pembuatan dendeng yang biasa dilakukan terdiri dari tahap-tahap berikut: persiapan bahan, pengirisan atau penggilingan, pemberian bumbu, pencetakan (untuk dendeng giling), dan pengeringan. Persiapan meliputi pemilihan daging dan pembersihan dari kotoran dan lapisan lemak maupun urat. Pengirisan dimaksud untuk memperluas permukaan daging sehingga pengeringan akan berlangsung dengan cepat. Sedangkan penggilingan akan memudahkan pencampuran bumbu hingga homogen dan daging mudah dibentuk. Pengeringan dendeng bisa dilakukan dengan penjemuran maupun dengan menggunakan oven hingga mencapai kadar air tertentu (Patang dkk, 2016).

Warna dendeng yang coklat dan kehitam-hitaman disebabkan oleh reaksi Maillard. Pembentukan warna coklat disebabkan adanya reaksi antara asam amino bebas dari protein atau komponen nitrogen lainnya dengan grup karbonil yang berasal dari gula atau karbohidrat lainnya. Tahap pertama dari reaksi Maillard adalah pembentukan komponen yang tidak

berwarna dan kemudian membentuk kompleks berwarna coklat (Patang dkk, 2016).

Proses pengolahan dendeng menggunakan prinsip pengeringan dengan penambahan gula, garam, dan rempah-rempah (*Curing*). Rempah-rempah merupakan produk kering dari suatu tanaman yang dapat memberikan aroma, rasa, serta dapat menambah nafsu makan. Rasa dan aroma khas dari rempah- rempah terdapat pada minyak volatil dan oleoresin. Rempah-rempah juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba, seperti bawang merah, bawang putih, kayu manis, serta cengkeh dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami dalam produk makanan, karena mengandung komponen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan makanan. Penambahan bumbu ke dalam dendeng bertujuan untuk menghasilkan aroma, rasa khas, dan memberikan daya awet pada dendeng. Prinsip pembuatan dendeng adalah substitusi air bahan dengan bumbu pengawet. Untuk memperpanjang daya tahan, sebagian air harus dihilangkan, misalnya dengan pengeringan. Dalam pembuatan dendeng, bahan baku biasanya dikeringkan dengan menambahkan campuran garam, gula, dan bumbu. Bumbu alami ini berguna untuk menghasilkan aroma, rasa khas dan daya awet tertentu pada ikan (Patang dkk, 2016). Berikut adalah salah satu contoh produk dendeng ikan nila:



Gambar 4 Produk Dendeng Ikan Nila

Dendeng adalah lembaran daging yang dikeringkan dengan menambahkan campuran gula, garam, serta bumbu-bumbu lain. Bahan pembantu adalah bahan yang sengaja ditambahkan dengan tujuan meningkatkan konsistensi nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasahan serta menerapkan bentuk dan rupa. Bahan pembantu yang digunakan adalah garam, gula, bumbu-bumbu yaitu bawang putih, lada dan kaldu ayam (Patang dkk, 2016).

Selain kesegaran dan mutu daging, bumbu merupakan faktor kunci yang menentukan kualitas dan daya terima dendeng. Pembuatan dendeng di Indonesia umumnya menggunakan bumbu garam, gula, lengkuas, ketumbar, asam dan bawang merah. Kadang-kadang ada juga yang menambahkan lada dan bawang putih. Gula yang ditambahkan dapat berupa gula merah maupun gula pasir. Campuran bumbu berguna untuk menambah aroma, cita rasa, dan untuk memperpanjang daya awet. Beberapa jenis rempah telah diketahui mempunyai daya antimikroba (Patang dkk, 2016).

Dalam pembuatan dendeng, beberapa rempah-rempah seperti bawang merah, bawang putih, ketumbar, lada, lengkuas dicampurkan kedalam daging. Bawang putih mengandung senyawa ferrodialil disulfide yang menimbulkan khas bau bawang putih. Bawang merah dan bawang putih disamping berfungsi sebagai zat penambah aroma dan bau juga merupakan zat anti. Pembuatan produk ini juga biasanya disesuaikan dengan kebiasaan-kebiasaan makan dari masyarakat didaerah dimana produk ini dibuat, jadi komposisi campuran bahan bumbu sesuai dengan selernya (Patang dkk, 2016).

BAB 6

CRISPY IKAN NILA

Ikan nila dapat dipijahkan secara alamiah (tanpa pemberian rangsangan hormon), pemijahan terjadi setelah hari ketujuh sejak penebaran induk dengan cara induk nila jantan membuat lubang atau sarang didasar kolom yang merupakan tempat pemijahan. Ketika pemijahan berlangsung telur yang dikeluarkan induk betina dibuahi sperma induk jantan, kemudian telur yang dibuahi tersebut dierami induk betina didalam mulut dan kebiasaannya tidak makan atau puasa. Benih (baby nila) bisa segera dipanen setelah induk melepaskan dari dalam mulutnya. Panen benih (baby nila) dapat dilakukan setelah masa pemeliharaan 21 hari dengan bobot rata-rata 1,25 g (ukuran panjang 3-5 cm). Sedangkan benih yang umum digunakan untuk usaha pembesaran berukuran 8-12 cm dengan umur maksimal 100 hari sejak telur dibuahi (Asia dkk, 2015).

Fried fish baby nila dibuat seperti ayam kentaki, tidak kalah dengan ayam kentaki itu sendiri. Bedanya hanya pada tekstur daging. Bila daging ayam tentunya tekstur dagingnya lebih kuat dibanding tekstur daging ikan, tekstur daging ikan relarif lembut. Rasanya lebih manis ketimbang daging ayam. Jadi, bila dibalur dengan tepung, cita rasanya lebih menarik. Pada umumnya sistem menggoreng bahan pangan ada dua macam yaitu sistem gangsa (*pan frying*) dan menggoreng biasa (*deep frying*) (Asia dkk, 2015).



Gambar 5 Produk Crispy Ikan Nila

BAB 7

ABON IKAN NILA

Abon merupakan salah satu jenis makanan awetan berasal dari daging sapi, kerbau, ataupun ikan laut yang disuwir dengan berbentuk serabut atau dipisahkan dari seratnya kemudian ditambahkan dengan bumbu-bumbu selanjutnya digoreng. Dalam SNI 01-3707-1995 disebutkan abon adalah suatu jenis makanan kering berbentuk khas, dibuat dari daging, direbus disayat-sayat, dibumbui, digoreng dan dipres. Abon dibuat dari daging yang diolah sedemikian rupa sehingga memiliki karakteristik kering, renyah dan gurih. Pada umumnya daging yang digunakan dalam pembuatan abon yaitu daging sapi atau kerbau. Abon ikan merupakan jenis makanan olahan ikan, melalui kombinasi proses penggilingan, penggorengan, pengeringan dengan cara menggoreng, serta penambahan bahan pembantu dan bahan penyedap terhadap daging ikan (Suhan, 2014).

Pembuatan abon ikan merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah hasil perikanan yang selama ini banyak terbuang sia-sia. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari pembuatan abon ikan antara lain proses pembuatannya mudah, rasanya enak, dan dapat dijadikan sumber penghasilan tambahan. Namun selain berasal dari limbah hasil pengolahan perikanan, abon dapat pula dibuat dengan menggunakan ikan segar sebagai bahan baku (Suhan, 2014). Abon yang dihasilkan dari bahan baku ikan segar tentu bermutu lebih baik.

Tabel 7 Syarat Mutu Abon

| Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|-----------------------------|-------------|------------------------|
| Keadaan | | |
| Bentuk | - | Normal |
| Bau | - | Normal |
| Rasa | - | Normal |
| Warna | - | Normal |
| Air | %b/b | Maks 7 |
| Abu | %b/b | Maks 7 |
| Abu tidak larut dalam asam | %b/b | Maks 0,1 |
| Lemak | %b/b | Maks 30 |
| Protein | %b/b | Maks 15 |
| Serat Kasar | %b/b | Maks 1,0 |
| Gula Jumlah sebagai Sukrosa | %b/b | Maks 30 |
| Pengawet | %b/b | 01-0222-1995 |
| Timbal | Mg/kg | Maks 2,0 |
| Tembaga | Mg/kg | Maks 20,0 |
| Seng | Mg/kg | Maks 40,0 |
| Timah | Mg/kg | Maks 40,0 |
| Raksa | Mg/kg | Maks 0,05 |
| Cemaran arsen (As) | Mg/kg | Maks 1,0 |
| Cemaran Mikroba | | |
| Angka lempeng total | Koloni/gr | Maks 5x10 ⁴ |
| MPN coliform | Koloni/gr | Maks 10 |
| Salmonella | Koloni/25gr | Negatif |
| Sthapillococcus | Koloni/gr | 0 |

(Suhan, 2014)

Jenis ikan yang dijadikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan abon belum selektif bahkan dari semua jenis ikan air tawar dan air laut dapat diolah. Akan tetapi akan lebih baik jika dipilih ikan yang memiliki serat kasar dan tidak mengandung banyak duri. Kadar protein abon dapat digunakan sebagai petunjuk berapa jumlah daging yang digunakan. Kadar protein abon rendah di bawah 15% menunjukkan kemungkinan penggunaan daging yang sedikit atau kurang dari semestinya atau mengganti bahan lain seperti nagka dan keluwih (Suhan, 2014).

Bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan abon yakni bawang merah, bawang putih, serai, laos, daun salam, gula merah, garam, dan santan. Bumbu-bumbu tersebut memberikan rasa dan aroma pada produk olahan. Bumbu dari tanaman alam

berguna memberikan aroma, rasa yang khas, serta daya awet tertentu pada daging (Suhan, 2014).

Rempah-rempah yang biasa digunakan sebagai bumbu adalah bahan asal tumbuhan yang biasanya dicampurkan kedalam berbagai makanan untuk penambah aroma dan membangkitkan selera makan (Suhan, 2014).

Rempah-rempah yang digunakan sebagai bumbu diutamakan mengandung cukup oleoresin dan minyak atsiri, karena kedua komponen ini menimbulkan cita rasa dan aroma yang khas yang diinginkan. Oleh karena itu rempah yang akan dimanfaatkan untuk bumbu harus cukup tua, sehingga kandungan oleoresin dan minyak atsirinya mencapai optimal (Suhan, 2014).

Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) banyak digunakan sebagai bumbu masak dengan digerus terlebih dahulu. Ketumbar dapat menimbulkan bau sedap dan rasa pedas yang gurih. Biji ketumbar banyak mengandung mineral seperti kalsium, posfor, magnesium, potasium dan besi. Ketumbar banyak digunakan untuk sayuran, bahan penyedap serta mengandung karbohidrat, lemak dan protein yang cukup tinggi. Ketumbar mempunyai aroma yang khas, aromnanya disebabkan oleh komponen kimia yang terdapat dalam minyak atsiri yaitu senyawa hidrokarbon beroksigen. Senyawa tersebut menimbulkan aroma wangi dalam minyak atsiri (Suhan, 2014).

Bawang merah (*Allium cepa vas ascolanicum*) berfungsi sebagai pemberi aroma pada makanan. Senyawa pemberi aroma pada bawang merah adalah senyawa sulfur yang menimbulkan bau apabila sel bawang merah mengalami kerusakan sehingga terjadi kontak antara enzim dalam bahan makanan dengan substrat. Keuntungan aroma hasil ekstraksi ini dapat digunakan untuk menambah aroma dari bahan lain (Suhan, 2014).

Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung minyak atsiri yang berwarna kuning kecoklatan dan berbau menyengat. Aroma bawang putih sebenarnya merupakan turunan dari dialil sulfida. Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma dan mengundang selera. Bawang putih disamping selain sebagai zat penambah aroma dan bau juga merupakan antimikrobia (Suhan, 2014).

Lengkuas atau laos (*Alpinia galanga L*) mengandung minyak atsiri galangol berwarna kuning dan bersifat larut dalam alkohol dan tidak larut dalam air. Galangol menyebabkan rasa pedas pada laos. Rimpang lengkuas berukuran besar, dan berwarna putih atau kemerahan. Lengkuas berkulit merah biasanya memiliki serat yang lebih kasar, sementara yang putih lebih halus. Namun, keduanya berbau aromatis. Lengkuas berasa pahit dan mendinginkan lidah. Minyak atsiri ini terdiri atas bahan metal sinamat 48%, cineol 20%-30%, kamfer, dalfa-pinen, galangin, eugenol 3%-4% yang memberikan cita rasa pedas (Suhan, 2014).

Lada merupakan salah satu jenis bumbu. Bagian tanaman ini yang dimanfaatkan adalah bagian buahnya. Komponen kimia yang terkandung dalam lada putih adalah piperine, piperidin, lemak, asam piverat, chavisin, dan minyak terbang yang terdiri dari felanden, kariofilen, dan terpen-terpen. Minyak essensial pada lada putih hanya terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit. Ketajaman aroma lada putih lebih menyengat tetapi kurang memiliki aroma dibandingkan dengan lada hitam dan lada hijau. Lada putih banyak digunakan sebagai bumbu masakan dalam makanan yang tidak menginginkan kontaminan penampakan (Suhan, 2014).

Konsentrasi garam yang paling sering digunakan adalah yang berkenaan dengan persyaratan organoleptik. Dalam

pembuatan abon garam berfungsi sebagai penambah cita rasa sehingga akan terbentuk rasa gurih dengan adanya gula dan garam. Garam adalah bahan yang sangat penting dalam pengawetan daging, ikan, dan bahan pangan lainnya. Garam juga mempengaruhi aktivitas air dari bahan pangan dengan menyerap air sehingga aktivitas air akan menurun dengan menurunnya kadar air. Oleh karena itu garam dapat digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba dengan suatu metode yang bebas dari racun. Garam merupakan bumbu utama dalam makanan yang menyehatkan. Tujuan penambahan garam adalah untuk menguatkan rasa bumbu yang sudah ada sebelumnya. Jumlah penambahan garam tidak boleh terlalu berlebihan karena akan menutupi rasa bumbu yang lain dalam makanan. Jumlah penambahan garam dalam resep makanan biasanya berkisar antara 15%-25. Berapa kebutuhan garam sehari-hari tidaklah diketahui secara pasti, tetapi Akademi Ilmu Pengetahuan Nasional Amerika memberikan rata-rata kecukupan yang aman untuk orang dewasa yaitu tidak lebih dari 6 gram untuk setiap harinya (Suhan, 2014).

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih dan penambah kalori bahan pangan. Minyak goreng biasanya dibuat dari minyak kelapa atau minyak sawit. Cara penggorengan abon sebaiknya menggunakan cara deep frying yaitu bahan pangan yang digoreng dengan minyak kelapa atau sawit agar hasil akhirnya baik cepat dan masak merata. Minyak yang digunakan dalam membuat abon sebaiknya minyak baru. Minyak goreng yang dipakai berulang-ulang sangat berbahaya bagi kesehatan karena minyak bekas mengandung lemak trans yang merupakan salah satu lemak karsinogenik (pencetus kanker) (Suhan, 2014).

Santan kelapa merupakan emulsi lemak dalam air yang terkandung dalam kelapa yang berwarna putih yang diperoleh

dari daging buah kelapa. Kepekatan santan kelapa yang diperoleh tergantung pada tua atau muda kelapa yang akan digunakan dan jumlah dalam pembuatan air yang ditambahkan. Penambahan santan kelapa akan menambah cita rasa dan nilai gizi suatu produk yang akan dihasilkan oleh abon. Santan akan menambah rasa gurih karena kandungan lemaknya yang tinggi. Lemak merupakan bahan-bahan yang tidak larut dalam air yang umumnya berasal dari tumbuhan atau pun hewan. Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang sangat penting bagi tubuh. Berdasarkan hasil penelitian abon yang dimasak dengan menggunakan santan kelapa akan lebih gurih dibandingkan abon yang dimasak tidak menggunakan santan kelapa. Santan murni secara alami mengandung sekitar 54% air, 35% lemak dan 11% padatan tanpa lemak (karbohidrat \pm 6%, protein \pm 4% dan padatan lain) yang dikategorikan sebagai emulsi minyak dalam air (Suhan, 2014).

Kunyit merupakan salah satu tanaman yang juga dipakai sebagai bumbu dapur. Kandungan utama dalam rimpang kunyit yakni minyak atsiri, resin, kurkumin, oleoresin, desmotoksikurkumin, lemak, kalsium, protein dan posfor serta zat besi. Zat warna kuning (kurkumin) dimanfaatkan sebagai pewarna untuk makanan manusia. Akar kunyit mempunyai bau khas aromatik, rasa agak pahit, agak pedas. Serbuk akar kunyit memberikan zat warna yang berwarna kuning jika dilarutkan di dalam air. Akar kunyit juga telah lama digunakan sebagai komponen pewarna makanan seperti bubuk kari dan lain-lain (Suhan, 2014).

Secara tradisional serai wangi digunakan sebagai pembangkit cita rasa pada makanan, minuman dan sebagai obat tradisional. Sebagai pembangkit cita rasa, serai banyak digunakan pada saus pedas, sambal goreng, sambal petis, dan

saus ikan. Dibidang industri pangan minyak sereh wangi sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman, permen, daging, dan lemak. Sereh wangi mengandung saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid dan minyak atsiri. Senyawa flavonoid ini merupakan senyawa aromatik (Suhan, 2014).

Metode pembuatan ikan yaitu, ikan dicuci dan disiangi, kemudian dicuci kembali sampai bersih, ikan ke mudian dikukus dengan air mendidih selama 20 menit. Daging ikan selanjutnya dipisahkan dari duri dan kulit secara manual, dicabik-cabik agar serat daging menjadi halus. Bumbu kecuali lengkuas dan daun serai diblender kemudian digoreng dengan 10 ml minyak dan diaduk-aduk, ditambahkan lengkuas dan serai sampai mengeluarkan aroma wangi. Cabikan daging ikan dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam bumbu sambil terus diaduk agar bumbu merata dan sampai cabikan ikan hampir kering. Untuk abon yang diproses dengan cara *deep frying*, campuran cabikan dan bumbu yang hampir kering tersebut digoreng dalam minyak goreng panas pada suhu kurang lebih 178⁰C selama 5 menit sampai berwarna kuning kecoklatan. Perbandingan bahan digoreng dengan minyak adalah 1:2 atau sampai cabikan daging semuanya terendam dalam minyak. Sedangkan untuk abon yang diproses dengan metode *pan frying* proses penggorengannya dilakukan dengan menambahkan minyak goreng sebanyak 10 ml atau sekitar 2 sendok makan kedalam campuran cabikan ikan dan bumbu yang sudah hampir kering. Proses penggorengan tersebut dilakukan hingga cabikan ikan dan bumbu benar-benar kering dan menjadi abon yaitu selama 45 menit pada suhu 122⁰C. Selanjutnya abon dipres secara manual (Suhan, 2014). Abon kemudian didinginkan sampai semua uap air menguap dan selanjutnya dikemas.



Gambar 6 Produk Abon Ikan Nila

BAB 8 PENGERINGAN

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Prinsip pengeringan adalah mengurangi kadar air dalam daging sampai batas tertentu, sehingga bakteri pembusuk terhenti kegiatannya atau setidaknya dihambat (Patang dkk, 2016).

Pengeringan bertujuan agar bahan menjadi awet dengan volume menjadi lebih kecil, sehingga mempermudah dan menghemat ruang dalam distribusi. Kerugian dari pengeringan adalah bahwa pengeringan dapat merubah sifat bahan asal, baik secara fisik maupun secara kimia. Faktor utama yang mempengaruhi kecepatan pengeringan suatu bahan, yaitu sifat fisik dan kimia dari produk (bentuk, ukuran, komposisi dan kadar air), pengaturan geometris produk, sehubungan dengan permukaan alat atau media perantara perantara pemindah panas, sifat fisik dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban dan kecepatan udara), karakteristik alat pengering (Patang dkk, 2016).

Meskipun pengeringan akan merubah sifat daging ikan dari sifatnya ketika masih segar, tetapi nilai gizinya relatif tetap dan kadar protein dalam satuan persen meningkat dengan berkurangnya kadar air. Kerusakan yang diakibatkan oleh pengeringan antara lain berubahnya warna pada produk menjadi coklat. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi “*browning*” non enzimatik. Reaksi ini disebabkan oleh reaksi antara asam-asam amino dengan gula pereduksi. Pengaturan suhu dan lama pengeringan sangat mempengaruhi mutu bahan yang dikeringkan. Jika proses pengeringan dilakukan dengan suhu terlalu tinggi, dapat mengakibatkan “*case hardening*”, yaitu

suatu keadaan dimana bagian luar (permukaan) bahan sudah kering sedangkan bagian dalam masih basah. Terjadinya “*case hardening*” dapat mengakibatkan proses pengeringan selanjutnya lebih lambat, dan mikroba yang terdapat dalam bahan dapat tumbuh lagi. Cara mencegah “*case hardening*” adalah dengan membuat suhu pengeringan tidak terlalu tinggi, atau proses pengeringan awal tidak terlalu cepat (Patang dkk, 2016).

Pengeringan merupakan salah satu cara dalam teknologi pangan yang dilakukan dengan tujuan pengawetan. Manfaat lain dari pengeringan adalah memperkecil volume dan berat bahan disbanding dengan kondisi awal sebelum pengeringan, sehingga akan menghemat ruang (Patang dkk, 2016).

Dengan adanya proses pengeringan pada dendeng ikan yang mengakibatkan penurunan kadar air produk diharapkan aktivitas mikroba terhambat, akibatnya daya awet produk lebih lama. Karena sifat pengolahannya yang masih tradisional, produk dendeng ikan biasanya tidak dikemas dengan baik sehingga mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme yang berakibat akan mengurangi daya awetnya. Selain itu, kadar air produk relatif masih tinggi. Untuk mendapatkan kadar air yang lebih rendah, maka produk dendeng tidak dibuat dalam bentuk tebal tetapi dalam bentuk irisan yang tipis. Hal ini bertujuan agar bumbu dapat lebih cepat merasuk kedalam irisan fillet daging, serta proses pengeringannya lebih cepat (Patang dkk, 2016).

Berdasarkan kondisi fisik yang digunakan untuk memberikan panas pada sistem dan memindahkan uap air, proses pengeringan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu pengeringan kontak langsung, pengeringan vakum dan pengeringan beku. Pengeringan kontak langsung menggunakan udara panas sebagai medium pengering pada tekanan atmosferik. Pada proses ini uap yang terbentuk terbawa oleh udara. Pengeringan vakum menggunakan logam sebagai medium pengontak panas atau

menggunakan efek radiasi. Pada proses ini penguapan air berlangsung lebih cepat pada tekanan rendah. Pengerinan beku sebuah proses yang memberikan kualitas bahan yang baik dari segi kestabilan aroma, warna, dan kemampuan rehidrasi. Pengerinan ini didasarkan proses sublimisasi yang berada di temperatur 0°C (Patang dkk, 2016).

Pengerinan produk atau hasil pertanian dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu, kelembaban udara, kecepatan aliran udara serta kadar air. Ukuran bahan juga mempengaruhi cepat lambatnya pengerinan. Selain itu jenis alat pengering juga mempengaruhi proses pengerinan (Patang dkk, 2016).

Proses pengerinan untuk produk pertanian dalam jumlah besar dalam praktiknya merupakan proses yang sangat kompleks, karena banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi proses pengerinan. Ketika terjadi pengurangan berat bahan selama proses pengerinan, perpindahan massa dan panas yang terjadi pada bahan sebagai medium yang dikeringkan menjadi sangat mempengaruhi berat bahan sehingga diperlukan perkiraan secara matematis terhadap bahan yang dikeringkan dalam jumlah yang banyak (Patang dkk, 2016).

Tugas pengerinan adalah untuk mengurangi kadar air menuju kadar air yang telah ditentukan dimana bahan kering dapat selanjutnya disimpan (pada sereal standar tersebut ialah 14%). Untuk dapat mengurangi atau menguapkan kelembaban, panas harus masuk kedalam bahan. Energi dapat berasal dari penurunan suhu bahan dan air yang terkandung didalamnya atau panas yang keluar dari permukaan bahan. Air mencapai permukaan dari bagian dalam materi secara konduksi dan biasanya keluar dari permukaan secara konveksi. Dengan demikian proses pemindahan uap air dapat dikurangi dengan

perpindahan panas dan massa secara simultan (Patang dkk, 2016).

Kelembaban udara (RH) juga mempengaruhi proses pengeringan. Kelembaban udara berbanding lurus dengan waktu pengeringan. Semakin tinggi kelembaban udara maka proses pengeringan (waktu pengeringan) akan berlangsung lebih lama. Kadar air suatu bahan merupakan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan yang dinyatakan dalam persen basis basah (*wet basis*) atau dalam persen basis kering (*dry basis*). Kadar air bahan merupakan banyaknya kandungan air per satuan bobot bahan. Dua basis yang digunakan untuk menentukan kadar air bahan, yaitu berdasarkan bobot kering (*dry basis*) dan berdasarkan bobot basah (*wet basis*) (Patang dkk, 2016).

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengeringan, yaitu luas permukaan, perbedaan suhu dan udara sekitarnya, kecepatan aliran udara, tekanan udara, waktu, metode pengeringan (Patang dkk, 2016).

Air menguap melalui permukaan bahan, sedangkan air yang ada dibagian tengah akan merembes kebagian permukaan dan kemudian menguap. Untuk mempercepat pengeringan umumnya bahan pangan yang akan dikeringkan dipotong-potong atau diiris terlebih dahulu. Hal ini terjadi karena pemotongan atau pengirisan tersebut akan memperluas permukaan bahan dan permukaan yang luas dapat berhubungan dengan medium pemanasan sehingga air mudah keluar. Potongan-potongan kecil atau lapisan yang tipis mengurangi jarak dimana panas harus bergerak sampai kepusat bahan pangan. Potongan kecil juga akan mengurangi jarak melalui massa air dari pusat bahan yang harus keluar kepermukaan bahan dan kemudian keluar dari bahan tersebut (Patang dkk, 2016).

Semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan makin cepat pemindahan panas kedalam

bahan dan makin cepat pula penghilangan air dari bahan. Air yang keluar dari bahan yang dikeringkan akan menjenuhkan udara sehingga kemampuannya untuk menyingkirkan air berkurang. Sehingga semakin tinggi suhu pengeringan maka proses pengeringan akan semakin cepat (Patang dkk, 2016).

Udara yang bergerak dan mempunyai gerakan yang tinggi selain dapat mengambil uap air juga akan menghilangkan uap air dari permukaan bahan pangan sehingga akan mencegah terjadinya atmosfer jenuh yang akan memperlambat penguapan air. Apabila aliran udara disekitar tempat pengeringan berjalan dengan baik proses pengeringan akan semakin cepat dan uap air mudah terbawa dan teruapkan (Patang dkk, 2016).

Semakin kecil tekanan udara akan semakin besar kemampuan udara untuk mengangkut air selama pengeringan, karena dengan semakin kecilnya tekanan berarti kerapatan udara makin berkurang sehingga uap air dapat lebih banyak tertampung dan disingkirkan dari bahan pangan. Sebaliknya jika tekanan udara semakin besar maka udara disekitar pengeringan akan lembab sehingga kemampuan menampung uap air sangat terbatas dan menghambat laju pengeringan (Patang dkk, 2016).

Semakin lama waktu (batas tertentu) pengeringan, maka semakin cepat proses pengeringan selesai. Dalam pengeringan diterapkan konsep HTST (*High Temperature Short Time*), *short time* dapat menekan biaya pengeringan (Patang dkk, 2016).

Metode pengeringan dikelompokkan menjadi 2, yaitu pengeringan alami dan pengeringan mekanis. Pengeringan alami adalah proses pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan media angin dan sinar matahari, dalam pengeringan alam, ikan dijemur diatas rak-rak yang dipasang miring ($\pm 150^{\circ}\text{C}$) kearah datangnya angin dan diletakkan ditempat terbuka supaya terkena sinar matahari dan hembusan angin secara langsung. Keunggulan pengeringan alami adalah proses sangat sederhana, murah dan

tidak memerlukan peralatan khusus sehingga gampang dilakukan oleh semua orang (Patang dkk, 2016).

Pada proses pengeringan ini, angin berfungsi untuk memindahkan uap air yang terlepas dari ikan, dari atas ikan ke tempat lain sehingga penguapan berlangsung lebih cepat. Tanpa adanya pergerakan udara, misalnya jika penjemuran ditempat tertutup (tanpa adanya hembusan angin), pengeringan akan berjalan lambat, selain tiupan angin, pengeringan alami juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari pada saat penjemuran berlangsung, semakin tinggi intensitasnya, maka proses pengeringan akan semakin cepat berlangsung begitupun sebaliknya. Oleh karena itu, proses pengeringan alami sering terhambat pada saat musim penghujan karena intensitas cahaya matahari sangat kurang. Karena lambatnya pengeringan, proses pembusukan kemungkinan tetap berlangsung selama proses pengeringan. Masalah lain yang dihadapi pada pengeringan alami adalah ikan yang dijemur ditempat terbuka mudah dihinggapi serangga atau lalat. Lalat yang hinggap akan meninggalkan telur, dalam waktu 24 jam telur tersebut akan menetas dan menjadi ulat yang hidup didalam daging ikan (Patang dkk, 2016).

Pada pengeringan mekanis, ikan disusun diatas rak-rak penyimpanan didalam ruangan tertutup yang dilengkapi dengan beberapa lubang ventilasi, kedalam ruangan tersebut, ditiupkan hawa panas yang dihasilkan dari elemen pemanas listrik. Hawa panas ditiupkan dengan sebuah kipas angin atau blower supaya mengalir ke arah rak-rak ikan. Angin yang membawa uap air dari tubuh ikan akan keluar dari lubang-lubang ventilasi (Patang dkk, 2016).

Pengeringan mekanis memiliki beberapa keunggulan, yaitu ketinggian suhu, kelembaban dan kecepatan udara mudah diatur Sanitasi dan hygiene lebih mudah dikendalikan Tidak

memerlukan tempat yang luas Waktu pengeringan menjadi lebih teratur (tidak terpengaruh oleh adanya musim hujan) (Patang dkk, 2016).

BAB 9

FROZEN FOOD

Teknologi pembekuan makanan (*Frozen Food Technology*) dapat menjadi solusi dalam memperpanjang umur simpan dan daya tahan suatu produk. *Frozen Food Technology* merupakan teknologi mengawetkan makanan dengan menurunkan temperaturnya hingga di bawah titik beku air. Hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim di dalam produk makanan, menyebabkan makanan menjadi lebih awet dan tidak mudah membusuk. Keunggulan dari teknik pembekuan makanan adalah kualitas makanan seperti nilai nutrisi dan sifat organoleptik tetap terjaga (Sasongko dkk, 2016).

Pada dasarnya terdapat dua jenis proses pembekuan, yaitu secara mekanik dan secara kriogenik. Kinetika pembekuan berperan penting dalam menentukan kualitas makanan yang dibekukan. Pembekuan yang cepat dapat menyebabkan partikel air dalam makanan yang membeku membentuk partikel es berukuran kecil. Pembekuan yang lambat cenderung menghasilkan partikel es berukuran besar sehingga merusak tekstur bagian dalam makanan. Pembekuan kriogenik saat ini merupakan teknologi pembekuan tercepat karena penggunaan nitrogen cair. Secara umum perkembangan teknologi pembekuan menuju kepada proses pembekuan yang lebih cepat dan efisien secara energi dan biaya (Bachtiar, 2018).

Terdapat beberapa macam frozen food, yaitu panggang, digoreng, siram dengan air hangat, siap santap, dikukus, dan rebus. *Frozen food* yang dapat dinikmati dengan cara dipanggang antara lain adonan pizza, frozen sponge cake, apple pie, dan beberapa jenis croissant (Bachtiar, 2018).



Gambar 7 *Frozen Food Apple Pie*

(Bachtiar, 2018)

Sedangkan, yang harus digoreng terlebih dahulu antara lain donat, aneka nugget, spicy ring, French fries, sosis dan kornet (Bachtiar, 2018).



Gambar 8 *Frozen Food Sosis*

(Bachtiar, 2018)



Gambar 9 *Frozen Food Nugget*

(Bachtiar, 2018)

Frozen food yang dapat dinikmati dengan cara disiram dengan air hangat selama beberapa menit sampai matang antara

lain mix vegetables dan frozen fruit seperti raspberry serta cranberry (Bachtiar, 2018).

Frozen food yang dapat dinikmati langsung tanpa melalui proses pematangan antara lain es krim dan es puter (Bachtiar, 2018).

Frozen food yang dapat dinikmati dengan cara dikukus terlebih dahulu antara lain aneka dimsum kukus dan mantau. Mengukus dimsum bisa menggunakan klakat atau kukusan bumbu khusus untuk dimsum yang dilengkapi lubang-lubang besar dibagian dasarnya agar dimsum cepat matang (Bachtiar, 2018).

Frozen food yang dapat dinikmati dengan cara direbus selama beberapa menit sampai matang antara lain aneka bakso, baik seafood, ayam dan daging sapi (Bachtiar, 2018).



Gambar 10 *Frozen Food* Bakso

(Bachtiar, 2018)

Beberapa manfaat dari olahan frozen food, yaitu pengolahan lebih sederhana karena produk sudah bersih, menjamin ketersediaan pasokan sepanjang tahun, dengan umur simpan yang relatif panjang, bahkan produk musiman dapat tersedia sepanjang tahun, kapan saja diperlukan, harga relatif

murah, terutama untuk produk musiman yang dibekukan pada saat musim panen ketika harga murah sehingga harganya relatif murah dibanding produk segar, kualitas lebih konsisten dan lebih terjamin keamanan makanannya karena dibekukan dalam keadaan segar (Bachtiar, 2018).

Selain manfaat-manfaat diatas olahan frozen food juga dapat menimbulkan beberapa bahaya jika terlalu sering dikonsumsi antara lain hipertensi. Dimana frozen food tidak hanya mengandung bahan pengawet, tapi juga memiliki banyak garam di dalamnya. Hal ini dapat meningkatkan tekanan darah serta membuat darah menajidi lebih kental. Selain itu, garam yang tinggi ini juga dapat memicu kolestrol dalam tubuh (Bachtiar, 2018).

Selain itu dapat menyebabkan diabetes. Dimana untuk mengawetkan frozen food, biasanya produsen menggunakan sejenis polimer glukosa (karbohidrat) atau biasa disebut pati yang dapat menambah rasa dan tekstur makanan. Jika dikonsumsi terlalu sering, kandungan ini dapat menyebabkan diabetes karena polimer glukosa dicerna sebagai gula oleh tubuh kita (Bachtiar, 2018).

Jika terlalu sering mengkonsumsi olahan frozen food dapat memicu kanker, khususnya kanker pankreas. Hasil sebuah penelitian mengatakan kalau kamu sering makan makanan yang menggunakan frozen food, seperti hot dog dan hamburger, risiko kanker pun dapat meningkat hingga 65% (Bachtiar, 2018).

Olahan frozen food juga dapat menimbulkan resiko penyakit jantung. Sebelum disebar di pasaran, frozen food terlebih dahulu melalui proses separuh masak. Dengan proses tersebut, frozen food jadi memiliki kandungan lemak trans yang dapat meingkatkan kolestrol buruk dan menurunkan kolestrol baik. Dari sini, jantung kita pun akan terkena efek buruknya (Bachtiar, 2018).

BAB 10

PENGGORENGAN

Penggorengan merupakan proses pemanasan produk dengan suhu tinggi. Penggorengan dapat dilakukan dengan rendaman minyak atau tanpa rendaman minyak. Selama proses penggorengan terjadi proses pemanasan, pengeringan dan penyerapan minyak, pemekaran, teksturisasi (pelunakan), perubahan warna, aroma dan rasa kemudian diikuti pengerasan permukaan (crusting). Disamping itu terjadi juga proses oksidasi, perubahan warna minyak dan penyerapan minyak (Suhan, 2014).

Penggorengan merupakan suatu proses pemanasan bahan pangan menggunakan medium minyak goreng sebagai penghantar panas. Selama proses penggorengan terjadi perubahan fisik, kimia dan sifat sensori. Ketika makanan digoreng pada minyak goreng panas pada suhu yang tinggi, banyak reaksi kompleks yang terjadi di dalam minyak dan pada saat itu minyak akan mengalami kerusakan. Kerusakan minyak yang berlanjut dan melebihi angka yang ditetapkan akan menyebabkan menurunnya efisiensi penggorengan dan kualitas produk akhir. Komposisi bahan pangan yang digoreng akan menentukan jumlah minyak yang diserap. Bahan pangan dengan kandungan air yang tinggi, akan lebih banyak menyerap minyak karena semakin banyak ruang kosong yang ditinggalkan oleh air yang menguap selama penggorengan. Selain itu semakin luas permukaan bahan pangan yang digoreng maka semakin banyak minyak yang terserap. Pindah panas yang terjadi selama penggorengan merupakan proses pindah panas secara konduksi, yang terjadi di bagian dalam bahan pangan dan pindah panas secara konveksi yang banyak terjadi pada minyak dan dari minyak ke bahan. Pindah massa dalam proses penggorengan ditandai dengan hilangnya sejumlah kandungan air bahan yang

terjadi karena menguapnya air dari bagian renyahan (Suhan, 2014).

Minyak goreng dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Menggoreng bahan pangan banyak dilakukan di negara kita, yang merupakan suatu metode memasak bahan pangan. Dalam penggorengan, minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi, dan kalori dalam bahan pangan (Suhan, 2014).

Selama proses penggorengan, sebagian minyak masuk ke dalam bahan pangan dan mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air. Penyerapan minyak pada ikan pada saat penggorengan adalah sekitar 10%-20%. Penyerapan minyak ini berfungsi untuk mengempukkan kerak dan untuk membasahi bahan pangan yang digoreng sehingga menambah rasa lezat dan gurih. Timbulnya warna pada permukaan bahan disebabkan oleh reaksi browning atau reaksi maillard. Tingkat intensitas warna ini tergantung dari lama dan suhu penggorengan dan juga komposisi kimia pada permukaan luar bahan pangan sedangkan jenis minyak yang digunakan berpengaruh sangat kecil. Pemanasan minyak selama proses penggorengan dapat menghasilkan persenyawaan yang dapat menguap. Komposisi persenyawaan yang dapat menguap terdiri dari alkohol, ester, lakton, aldehida keton dan senyawa aromatik. Jumlah persenyawaan yang dominan jumlahnya yakni aldehid termasuk di-enal yang mempengaruhi bau khas hasil gorengan. Selain itu, sebagian besar minyak tumbuhan memiliki kandungan pigmen karatenoid sehingga menghasilkan warna yang menarik (kuning keemasan) (Suhan, 2014).

Prinsip dalam menggoreng bahan pangan didasarkan pada 2 hal, yaitu jumlah minyak yang digunakan dalam sistem menggoreng mencapai jumlah kebutuhan minimum untuk

menggoreng bahan pangan serta perlu dijaga kesempurnaan meratanya distribusi panas oleh minyak. Prinsip yang kedua adalah kebutuhan panas (BTU) minimum tergantung dari komposisi bahan pangan, ketel dan keadaan hasil gorengan. Efisiensi pemanasan ketel bervariasi, dan tidak pernah mencapai efisiensi 100 persen. Bahan pangan yang berbeda akan membutuhkan nilai BTU yang berbeda pula (Suhan, 2014).

Sistem menggoreng bahan pangan ada 2 macam, yaitu sistem gangsa (*pan frying*) dan menggoreng biasa (*deep frying*). Proses gangsa (*pan frying*) dapat menggunakan minyak dengan titik asap yang lebih rendah, karena suhu pemanasan umumnya lebih rendah dari suhu pemanasan pada sistem *deep frying*. Ciri khas dari proses gangsa ialah, bahan pangan yang digoreng tidak sampai terendam dalam minyak. Lemak yang dapat digunakan pada sistem ini adalah minyak kelapa, mentega, margarin, minyak olive, dan lemak ayam. Khususnya mentega dan margarin, menghasilkan cita rasa yang enak pada bahan pangan yang digoreng (Suhan, 2014).

Pada proses penggorengan dengan sistem *deep frying*, bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak dan suhu minyak dapat mencapai 200-205⁰C. Sistem menggoreng *deep frying*, yang umumnya digunakan masyarakat Indonesia, dan juga pemakaian berulang minyak goreng, akan mengubah asam lemak tidak jenuh menjadi asam lemak trans, yang dapat meningkatkan kolesterol jahat dan menurunkan kolesterol baik (Suhan, 2014).

BAB 11

BAHAN TAMBAHAN PANGAN

Bahan tambahan pangan merupakan bahan yang sengaja ditambahkan pada makanan selama proses pengolahan dengan tujuan untuk mempercantik cita rasa atau penampilan makanan. Bahan adiktif (bahan tambahan pangan) adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai gizi, yang sengaja ditambahkan ke makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau mempengaruhi sifat khas makanan tersebut (Bachtiar, 2018).

Berdasarkan tujuan penggunaannya dalam pangan, pengelompokan BTP yang diizinkan digunakan dalam makanan, yaitu pewarna, pemanis, pengawet, antioksidan, antikempal, penyedap rasa dan aroma, pengatur keasaman, pemutih dan pematang tepung, pengemulsi, penguat, sekuestran, dan lainnya (Bachtiar, 2018).

Pewarna, yaitu BTP yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan. Contoh pewarna sintetik antara lain amaranth, indigotine, dan naphthol yellow (Bachtiar, 2018).

Pemanis buatan, yaitu BTP yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan yang tidak atau hampir tidak memiliki nilai gizi. Contohnya Sakarin, Siklamat, dan Aspartam (Bachtiar, 2018).

Pengawet, yaitu BTP yang dapat mencegah atau menghambat terjadinya fermentasi, pengasaman atau penguraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba.

Contohnya asam asetat, asam propionat dan asam benzoate (Bachtiar, 2018).

Antioksidan, yaitu BTP yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan. Contohnya TBHQ (tertiary butylhydroquinon) (Bachtiar, 2018).

Antikempal, yaitu BTP yang dapat mencegah menggumpalnya makanan serbuk, tepung, atau bubuk. Contohnya kalium silikat (Bachtiar, 2018).

Penyedap rasa dan aroma, penguat rasa, yaitu BTP yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa dan aroma. Contohnya monosodium glutamate (MSG) (Bachtiar, 2018).

Pengatur keasaman (pengasam, penetral, dan pendapar), yaitu BTP yang dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat asam makanan. Contohnya agar, alganite, lesitin, dan gum (Bachtiar, 2018).

Pemutih dan pematang tepung, yaitu BTP yang dapat mempercepat proses pemutihan atau pematangan tepung sehingga memperbaiki mutu pemanggangan. Contohnya asam askorbat dan kalium bromate (Bachtiar, 2018).

Pengemulsi, pemantap, dan pengental, yaitu BTP yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan (Bachtiar, 2018).

Pengeras, yaitu BTP yang dapat memperkeras atau mencegah lunaknya makanan. Contohnya kalsium sulfat, kalsium klorida, dan kalsium glukonat (Bachtiar, 2018).

Sekuestran, yaitu BTP yang dapat mengikat ion logam yang terdapat dalam makanan, sehingga memantapkan aroma, warna, dan tekstur. Contohnya asam fosfat dan EDTA (kalsium dinatrium edetat) (Bachtiar, 2018).

BTP lain yang termasuk bahan tambahan pangan tetapi tidak termasuk golongan di atas. Contohnya enzim, penambah gizi, dan humektan (Bachtiar, 2018).

Bahan-bahan tersebut sengaja ditambahkan dalam makanan untuk memperbaiki nilai gizinya, tidak mengurangi zat-zat esensial di dalam makanan, dapat mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan, dan menarik bagi konsumen tetapi tidak merupakan suatu penipuan. Di samping itu juga dalam pemakaian bahan tambahan makanan yang aman, jumlah yang digunakan dalam pangan harus mengikuti ketentuan batas konsumsi per hari (Bachtiar, 2018).

Bahan tambahan pangan yang tidak boleh digunakan di antaranya yang mempunyai sifat dapat menipu konsumen, menyembuyikan kesalahan dalam teknik penanganan atau pengolahan, dapat menurunkan nilai gizi makanan, atau jika tujuan dari penambahannya tersebut ke dalam makanan masih dapat digantikan oleh perlakuan-perlakuan lain yang praktis dan ekonomis (Bachtiar, 2018).

BTP mempunyai banyak manfaat, di antaranya untuk mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan. Selain itu, membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah, dan enak di mulut, memberikan warna dan aroma yang lebih menarik, meningkatkan kualitas pangan, dan menghemat biaya (Bachtiar, 2018).

Penggunaan bahan tambahan makanan pada industri pangan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan atau mengawetkan pangan, meningkatkan kualitas pangan baik dari segi nilai gizi maupun sifat organoleptik, membantu pengolahan dan membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah, dan lebih enak di mulut. Namun pada praktiknya di lapangan penggunaan

bahan tambahan disalahartikan guna menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan, menyembunyikan cara kerja bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk makanan dan menyembunyikan kerusakan makanan. Hal inilah yang harus diwaspadai oleh konsumen. Bagi produsen hal ini mungkin dapat menguntungkan bagi usahanya namun, tanpa mereka sadari atau tidak hal ini sangat membahayakan kesehatan konsumen baik dalam waktu dekat maupun jangka panjang (Bachtiar, 2018).

Ada 4 jenis BTP yang sering digunakan pada makanan, yaitu bahan pemanis, bahan pewarna, bahan pengawet, bahan penyedap rasa dan aroma (Bachtiar, 2018).

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan makanan, industri, serta minuman. Fungsi pemanis untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh. Pemanis dapat digolongkan menjadi dua, yaitu pemanis alami dan pemanis buatan (Bachtiar, 2018).

Pemanis ini dapat diperoleh dari tumbuhan, seperti kelapa, tebu, dan aren. Selain itu, pemanis alami dapat pula diperoleh dari buah-buahan dan madu. Pemanis alami berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma manis, memperbaiki sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh. Jika kita mengonsumsi pemanis terlalu berlebihan, dapat mengakibatkan obesitas (Bachtiar, 2018).

Pemanis buatan adalah pemanis yang dihasilkan melalui proses kimia. Manfaat dari pemanis buatan adalah untuk mengembangkan jenis minuman dan makanan dengan jumlah kalori terkontrol, mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi, dan sebagai

bahan tambahan pemanis utama. Selain itu, pemanis buatan dengan nilai kalori rendah sangat dibutuhkan oleh penderita diabetes atau kencing manis (Bachtiar, 2018).

Warna pada makanan merupakan daya tarik tersendiri untuk menggugah selera. Pemberian warna pada makanan umumnya bertujuan agar makanan terlihat lebih menarik, sehingga menimbulkan selera orang untuk memakannya. Namun, pewarna makanan merupakan BTP yang perlu pengawasan lebih karena penggunaannya yang terkadang tidak sesuai anjuran atau bahkan menggunakan pewarna nonpangan. Zat pewarna yang biasa digunakan sebagai BTP ada dua macam, yaitu pewarna alami dan pewarna buatan (Bachtiar, 2018).

Pewarna alami makanan adalah zat pewarna alami yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, atau dari sumber mineral. Biasanya zat pewarna ini telah digunakan sejak dulu dan umumnya dianggap lebih aman daripada zat pewarna sintetis, seperti kunyit sebagai zat pewarna alami bagi berbagai jenis makanan (Bachtiar, 2018).

Pewarna buatan adalah pewarna yang dihasilkan dari proses sintesis melalui rekayasa kimiawi. Adapun kelebihan dari bahan pewarna buatan yaitu, aman dikonsumsi (dalam takaran tertentu), dan warna yang dihasilkan terang (Bachtiar, 2018).

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk memperpanjang masa simpan ahan makanan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses degradasi bahan pangan terutama yang disebabkan oleh faktor biologi. Penggunaan pengawet dalam makanan harus tepat, baik jenis maupun dosisnya. Suatu bahan pengawet mungkin efektif untuk mengawetkan makanan tertentu, tetapi tidak efektif untuk mengawetkan makanan lainnya karena makanan mempunyai sifat yang berbeda-beda sehingga mikroba perusak yang akan dihambat pertumbuhannya

juga berbeda. Pengawet pangan juga ada yang alami dan buatan (Bachtiar, 2018).

Pengawet bahan pangan secara alami dapat ditambahkan bahan-bahan alami maupun dengan cara pemasakan bahan pangan tersebut. Bahan alami yang biasa digunakan antara lain gula, garam, dan cuka. Gula biasanya dipakai pada pembuatan dodol, wajik, jenang, manisan, dan lain sebagainya. Garam untuk mengawetkan ikan asin, telur, asin, asinan dan lain sebagainya, sedangkan cuka biasanya dipakai untuk mengawetkan sayuran seperti acar (Bachtiar, 2018).

Pengawet buatan lebih banyak jenisnya dan tentunya harus memerhatikan batas-batas pemakaiannya, karena jika dipakai berlebihan akan menyebabkan gangguan pada tubuh. Terdapat beberapa bahan pengawet yang tidak aman jika digunakan, yaitu natamysin, bahan yang kerap digunakan pada produk daging dan keju ini, bisa menyebabkan mual, muntah, tidak nafsu makan, dan diare. Kalium asetat, dimana makanan yang asam umumnya ditambahi bahan pengawet ini. Padahal bahan pengawet ini diduga bisa menyebabkan rusaknya fungsi ginjal. Butil Hidroksi Anisol (BHA), biasanya terdapat pada daging babi dan sosisnya, minyak sayur, shortening, keripik kentang, pizza, dan teh instan. Bahan pengawet jenis ini diduga bisa menyebabkan penyakit hati dan memicu kanker (Bachtiar, 2018).

Penyedap rasa dan aroma adalah bahan tambahan pangan yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa dan aroma. Tujuan penggunaan penyedap rasa dan aroma yaitu, merubah aroma hasil olahan, modifikasi pelengkap atau penguat aroma, membentuk aroma baru, dan menutupi aroma yang tidak disukai. Menurut Murdiati (2008) ada 2 jenis penyedap rasa dan aroma, yaitu alami dan buatan (Bachtiar, 2018).

Penyedap rasa alami antara lain gula, garam cengkih, pala, merica, ketumbar, cabai, laos, kunyit, bawang. Garam memberikan rasa asin pada makanan, sedangkan gula memberikan rasa manis. Jika keduanya disatukan akan memberikan rasa gurih dan menguatkan rasa makanan. Rempah-rempah juga memberikan cita rasa yang khas pada makana, bahkan fungsinya tidak hanya sebagai penyedap rasa, rempah-rempah juga sebagian berfungsi sebagai antioksidan seperti kunyit dan cengkih, serta berfungsi sebagai pengawet alami makanan (Bachtiar, 2018).

Penyebab rasa buatan lebih banyak ragamnya, aroma buah maupun rempah-rempah yang diinginkan pun ada macamnya. Penyedap rasa buatan yang paling sering digunakan adalah vetsin atau monosodium glutamat (MSG). Tidak hanya pada masakan, jajanan yang sering dibeli di toko maupun pasar saat ini hampir semuanya mengandung MSG. Sebagai contoh bakso, mie ayam, snack jajanan anak-anak, dan lain sebagainya. MSG sejak ditemukan pada tahun 1940 telah digunakan dalam berbagai makanan. Produk makanan cepat saji, makaann instan makanan kaleng, makanan olahan, makanan cemilan biasanya menngandung MSG dalam jumlah yang cukup banyak. Dosis maksimal penggunaan MSG yang ditetapkan badan pangan dunia adlah 120 mg/kg berat badan per hari. MSG mempunyai efek negatif terhadap tubuh, konsumsi 12 gram MSG per hari dapat menimbulkan gangguan lambung, gangguan tidur dan mual-mual. Bahkan bebrapa orang ada yang mengalami reaksi alergi gatal, mual, dan panas. Tidak hanya itu, MSG juga dapat memicu hipertensi, asma, kanker, diabetes, kelumpuhan, dan penurunan kecerdasan (Bachtiar, 2018).

Produsen banyak yang menambahkan bahan tambahan nopangan karena lebih mengutamakan sisi praktis dan ekonomis, bahkan mengandung unsur penipuan dengan tujuan untuk

mendapatkan keuntungan yang melimpah meskipun harus mengorbankan kesehatan konsumen itu sendiri. Beberapa contoh kasusnya, yaitu pewarna tekstil. Terutama pada jajanan anak-anak yang warnanya mencolok menarik untuk dikonsumsi dan tidak dapat dihindari terdapat pewarna buatan. Lebih parah lagi, penggunaan pewarna tidak hanya sebatas pewarna buatan, namun pewarna nonpangan pun dipakai karena alasan ekonomi. Pemerintah telah mengatur jenis-jenis pewarna yang dianjurkan dan dilarang penggunaannya. Di antara pewarna buatan yang dilarang menurut Permenkes RI No.722/Menkes/Per/XI/1998 tentang tambahan makanan yakni zat Rhodamin B, zat sarfon, dan zat amarant. Selain itu, disyaratkan pada setiap pewarna makanan yaitu untuk batas kandungan arsen $\leq 0,00014\%$ dan timbal $\leq 0,001\%$ (Bachtiar, 2018).

Boraks sering digunakan sebagai pengawet kayu, pengawet keramik, industri kertas. Di masyarakat luas boraks sering disalahgunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk kerupuk, mie basah, bakso dan makanan lainnya (Bachtiar, 2018).

Formalin, dimana bentuk formalin berupa cairan yang tidak berwarna, berbau menyengat, mudah larut dalam air dan alkohol. Formalin biasanya dipergunakan sebagai desinfektan, cairan pembalsem, pengawet jaringan, pembasmi serangga. Di masyarakat, formalin disalahgunakan sebagai bahan pengawet untuk makanan seperti tahu, ayam, dan ikan agar kelihatan segar (Bachtiar, 2018).

Efek yang ditimbulkan dari mengonsumsi makanan yang mengandung formalin yaitu rusaknya organ manusia dan sistem metabolisme. Pada kasus yang berat, formalin juga dapat menimbulkan kulit kemerahan, kulit seperti terbakar, alergi kulit, mata merah dan berair, kebutaan, mimisan, sesak napas, suara serak, batuk kronis, sakit tenggorokan, iritasi lambung, mual,

muntah, mules, kerusakan hati, sakit kepala, lemas, susah tidur, sensitif, sukar konsentrasi, mudah lupa, kerusakan ginjal, kerusakan testis, ovarium, gangguan menstruasi, dan menurunkan kesuburan (Bachtiar, 2018).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar M.I. 2019. *Dampak Budidaya Ikan Nila terhadap Pendapatan Pengusaha di Kelurahan Rembiga Kecamatan Selaparang Kota Mataram*. Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Akhmad I. D. 2019. *Analisis Kelayakan Usaha Nugget Ikan Nila*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara: Medan.
- Asia N., Suparmi, & Sumarto. 2015. *Studi Penerimaan Konsumen terhadap Fried Fish Baby Nila (Oreochromis niloticus, L.) dengan Ukuran Berbeda*. Riau: Universitas Riau.
- Bachtiar F. 2018. *Analisa Boraks dan Formalin pada Berbagai Olahan Frozen Food di Daerah Mulyosari*. Program Studi D3 Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Febriani, M.S. 2015. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (Zingiberaceae officinale) dalam Edible Coating terhadap Mutu Fillet Ikan Nila (Oreochromis niloticus, L.) pada Penyimpanan Suhu Ruang*. Malang. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Ibrahim F.M. 2017. *Analisis Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Nila (Oreochromis niloticus, L) dengan Penambahan Daun Singkong (Cassava leaves)*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember: Jember.
- Karina A. G. 2019. *Profil Nugget Berbahan Baku Ikan Rucah Lamongan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember: Jember.

- Kesuma P. 2018. *Implementasi Pemberdayaan Masyarakat melalui Budidaya Ikan Air Tawar di Desa Sumber Harapan Kecamatan Tinggi Raja Kabupaten Asahan*. Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam Fakultas Dakwah dan Komunikasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Lukman, Mulyana & Mumpuni P. S. 2014. *Efektivitas pemberian akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap lama waktu kematian ikan nila (*Oreochromis niloticus*)*. Jurnal Pertanian 5(1): 22–31.
- Mitaoktari E. 2017. *Strategi Pengembangan Budidaya Perikanan Air Tawar di Kabupaten Bengkulu Utara*. Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Bengkulu: Bengkulu.
- Ningrum N.E.P.H.H. 2012. *Keragaan Pertumbuhan Ikan Nila BEST (*Oreochromis niloticus*) Hasil Seleksi F3, F4 dan Nila Lokal*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Nursyakirah. 2018. *Uji Daya Terima dan Kandungan Gizi Kerupuk Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, L.) dan Kolang Kaling*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Oktafiansyah A. 2015. *Analisa Kesesuaian Kualitas Air di Sungai Landak untuk Mengetahui Lokasi yang Optimal untuk Budidaya Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak: Pontianak.
- Patang, Syam H., & Yahya M. 2016. *Variasi Berbagai Suhu Pengereng terhadap Mutu Dendeng Ikan Bandeng (*Chanos chanos* sp.)*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

- Sari K. 2019. *Analisis Budidaya Ikan Air Tawar terhadap Tingkat Pendapatan Anggota Masyarakat dalam Perspektif Ekonomi Islam*. Jurusan Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Raden Intan: Lampung.
- Sasongko P., Yuniningsih S., & Yasak E.M. 2016. *Aplikasi Frozen Food Technology untuk Menurunkan Tingkat Kerugian Produk pada Kelompok Perempuan Buta Aksara Alfabet Desa Nogosari Kecamatan Rowokangkung Kabupaten Lumajang Jawa Timur*. Jurnal Akses Pengabdian Indonesia, 1(1): 8-17.
- Suhan M. R. 2014. *Pengaruh Lama Penggorengan terhadap Uji Organoleptik dan Kandungan Albumin Abon Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)*. Fakultas Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Makassar.
- Yustiana A., Arafah I. O., & Juniarti R. 2020. *Analisis Kelayakan Finansial Industri Nugget Ikan Nila (Oreochromis niloticus, L.) di Bandar Lampung*. Jurnal Ekonomi Pembangunan, 1(2): 471-477.

PROFIL PENULIS



Nama : drh. Siti Susanti, Ph.D
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 05 Juni 1978
Kediaman : Semarang
Pendidikan : S3 Molecular Bioscience Technology,
Kagoshima University
E-mail : sitisusanti@live.undip.ac.id



Nama : Dr. Ir. Bambang Dwiloka, M.S.
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 30 Juni 1960
Pendidikan : S3 Pendidikan Doktor Ilmu Peternakan
Universitas Diponegoro
E-mail : bambangdwilokaundip@gmail.com



Nama : Fahmi Arifan, S.T., M.Eng.
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Pemalang, 20 Februari 1980
Kediaman : Semarang
Pendidikan : S2 Teknik Kimia
E-mail : fahmiarifan@yahoo.com



Nama : Amanda Apriliyani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 13 April 2000
Kediaman : Pekalongan
Pendidikan : S1 Teknik Kimia
E-mail : amandaapriliani2@gmail.com



diterbitkan oleh :
**UNDIP PRESS
SEMARANG**

ISBN 978-979-097-857-7

