

Diversifikasi Olahan Ikan Nonong sebagai Produk Padat Gizi

Nindita Clourisa Amaris Susanto | Heru Sasongko | Ulfa
Afrinurfadhilah Darojati | Anis Laela Megasari | Vivin
Sulistiyowati



PT. GHANI PRESS GROUP

Diversifikasi Olahan Ikan Nonong sebagai Produk Padat Gizi

Penulis:

Nindita Clourisa Amaris Susanto | Heru Sasongko | Ulfa Afrinurfadhilah Darojati | Anis Laela Megasari | Vivin Sulistyowati

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Tyas Dzawil Istiqomah

Editor Naskah:

Riska Ratnawati., S.KM., M.Kes

14 x 21 cm, v-126

ISBN: 978-634-05-2374-4 (PDF)

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP



Alamat:

Bumi Permata Raya Blok 8 No. 14 Tanjung, Lamongan

HP. 0896-5710-0105

Email: ptghanipress@gmail.com

Website: <https://ghanipress.com/>

© Hak Cipta 2026 pada penulis

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- a. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- b. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- c. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- d. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Berkat limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, buku berjudul “Diversifikasi Olahan Ikan Nonong sebagai Produk Padat Gizi” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini membahas bagaimana mengoptimalkan sumber daya perikanan lokal, khususnya ikan nonong untuk menjadi produk olahan yang bernilai gizi tinggi dan berdaya saing.

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan potensi perairan, namun masih banyak hasil perikanan yang kurang dimanfaatkan secara maksimal. Melalui buku ini, kami berupaya menghadirkan gagasan, panduan, bagaimana ikan nonong dapat diolah menjadi aneka produk yang tidak hanya sehat dan bergizi, tetapi juga mampu membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat setempat.

Semoga buku ini bisa memberikan manfaat bagi masyarakat luas yang memiliki perhatian terhadap ikan nonong yang dapat diolah menjadi aneka produk yang tidak hanya sehat dan bergizi, serta bias membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat setempat.

Surakarta, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
BAB II	
POTENSI LOKAL IKAN NONONG.....	5
BAB III	
DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN IKAN NONONG.....	13
BAB IV	
PRODUK OLAHAN IKAN NONONG.....	19
BAB V	
STANDAR KEBERSIHAN DAN KESEHATAN PANGAN (<i>HIGIENEDAN SANITASI</i>)	29
BAB VI	
NILAI GIZI DAN ANALISIS KANDUNGAN PRODUK OLAHAN IKAN NONONG.....	43
BAB VII	
PENGEMASAN, PELABELAN, DAN PERIZINAN PRODUK.....	53

BAB VIII	
ANALISIS EKONOMI DAN PENGEMBANGAN USAHA	59
BAB IX	
TEKNOLOGI PENGAWETAN DAN PENYIMPANAN PRODUK OLAHAN IKAN NONONG.....	67
BAB X	
PEMASARAN DIGITAL DAN PENGEMBANGAN BRANDING PRODUK IKAN NONONG	73
BAB XI	
PERAN IKAN NONONG DALAM PENCEGAHAN <i>STUNTING</i> DAN GIZI BURUK	79
BAB XII	
KEBERLANJUTAN USAHA DAN DAMPAK LINGKUNGAN	89
BAB XIII	
TESTIMONI DAN STUDI KASUS KEBERHASILAN	95
BAB XIV	
INOVASI DAN TEKNOLOGI PANGAN.....	99
DAFTAR PUSTAKA	123

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki kekayaan sumber daya perairan yang sangat berlimpah, baik dari laut maupun perairan tawar. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Indonesia memiliki luas perairan laut sekitar 5,8 juta km² ditambah dengan perairan tawar berupa danau, sungai, waduk, dan rawa yang tersebar di seluruh kepulauan. Potensi luar biasa ini seharusnya menempatkan Indonesia sebagai salah satu produsen dan konsumen ikan terbesar di dunia. Namun kenyataannya, tidak semua jenis ikan lokal telah dimanfaatkan secara optimal, dan banyak spesies ikan yang masih belum dikenal manfaatnya oleh masyarakat luas.

Selama ini ikan nonong hanya digunakan sebagai konsumsi lokal dan dijual dalam bentuk segar dengan harga yang cenderung rendah, yakni sekitar Rp 8.000–10.000 per kilogram. Padahal, ikan ini memiliki potensi besar untuk diolah menjadi berbagai produk makanan bernilai ekonomi tinggi jika dimanfaatkan secara kreatif dan inovatif.

Salah satu strategi untuk meningkatkan nilai tambah ikan nonong adalah dengan melakukan diversifikasi produk melalui pengolahan menjadi makanan olahan bergizi tinggi. Konsep diversifikasi pangan menurut

Sudrajat (2023) merujuk pada proses mendorong konsumen untuk tidak bergantung pada satu jenis pangan saja, melainkan mengonsumsi berbagai jenis pangan yang kaya zat gizi. Upaya ini tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat lokal, tetapi juga berpeluang menciptakan usaha baru yang berdampak positif terhadap perekonomian warga.

Agar ikan nonong tidak terus dianggap sebagai ikan predator bernilai rendah, diperlukan upaya peningkatan citra melalui branding dan diversifikasi produk olahan. Dengan pengolahan yang tepat, ikan nonong dapat diubah menjadi produk pangan bernilai tambah seperti abon, nugget, bakso, kerupuk, dan otak-otak ikan nonong. Menurut Winarno (2002), pengolahan bahan pangan bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, memperpanjang daya simpan, meningkatkan daya cerna, serta meningkatkan nilai jual produk pangan itu sendiri.

Kandungan gizi ikan nonong sangat mendukung pengembangan produk makanan bergizi. Pandiangan dkk. (2023) melaporkan bahwa ikan louhan (*Amphilophus labiatus*) mengandung asam lemak omega-3 dan omega-6 yang signifikan, sementara Fatma (2017) mencatat kadar protein daging ikan *red devil* mencapai sekitar 35%. Kandungan gizi ini menjadikan ikan nonong berpotensi diolah menjadi berbagai produk pangan yang tidak hanya bernilai ekonomi tetapi juga mampu mendukung pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat.

Permasalahan gizi, khususnya *Stunting*, masih menjadi tantangan serius di Indonesia. Menurut Kementerian Kesehatan RI, *Stunting* diartikan sebagai kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis, terutama pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022 mencatat prevalensi *Stunting* nasional sebesar 21,6%, yang masih jauh dari target pemerintah sebesar 14% pada tahun 2024. Melalui pemanfaatan ikan nonong sebagai bahan baku produk pangan bergizi, diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya pencegahan *Stunting*.

Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi (RAN-PG) 2021–2024 yang diterbitkan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) mengidentifikasi peningkatan produksi dan konsumsi pangan lokal bergizi sebagai salah satu strategi utama dalam penanganan masalah gizi di Indonesia. Diversifikasi olahan ikan nonong secara langsung berkontribusi pada implementasi RAN-PG ini di tingkat desa.

Konsep One Health yang diadvokasi oleh WHO, FAO, dan UNEP menekankan bahwa kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan saling terhubung dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Dalam konteks ikan nonong, pendekatan *One Health* sangat relevan: pemanfaatan ikan nonong secara berkelanjutan menjaga kesehatan ekosistem waduk, konsumsi produk olahan ikan nonong meningkatkan status gizi masyarakat, dan pengendalian populasi spesies invasif melindungi ikan lokal yang berperan penting dalam ekosistem. Ketiga dimensi

kesehatan ini saling mendukung dan diperkuat melalui diversifikasi olahan ikan nonong.

Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa dan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama SDG 2 (*Zero Hunger*) yang bertujuan mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan, meningkatkan gizi, dan mendorong pertanian berkelanjutan, serta SDG 8 (*Decent Work and Economic Growth*) yang mendorong pertumbuhan ekonomi inklusif dan pekerjaan yang layak.

Kebijakan nasional ketahanan pangan yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan mendefinisikan ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau. Diversifikasi produk olahan ikan nonong merupakan upaya konkret untuk mewujudkan ketahanan pangan di tingkat komunitas melalui pemanfaatan optimal sumber daya pangan lokal yang tersedia berlimpah.

Dengan dukungan kolaboratif ini, potensi ikan nonong dapat dikelola lebih produktif dan bernilai ekonomi tinggi, sekaligus membantu menekan angka *Stunting* serta mewujudkan kesejahteraan masyarakat secara berkesinambungan.

BAB II

POTENSI LOKAL IKAN NONONG

➤ Ciri-ciri Ikan Nonong

Ikan nonong atau *Red devil* (*Amphilophus labiatus*) merupakan ikan air tawar dari famili *Cichlidae* yang memiliki ciri morfologi khas dan mudah dikenali. Bentuk tubuhnya ramping menyerupai ikan nila, namun dibedakan melalui sisik yang keras dan kasar serta sirip punggung dan sirip duburnya yang runcing. Warna tubuh ikan nonong sangat bervariasi dan menarik, mulai dari merah, jingga, kuning, putih, hingga perak (Fatma, 2017). Ciri lain yang menonjol adalah bagian mulutnya yang tampak menonjol atau “nonong” dengan gigi-gigi yang tajam, sebagai penyesuaian terhadap sifatnya sebagai ikan karnivora predator yang memangsa berbagai organisme seperti serangga, cacing, udang, ikan kecil, hingga telur ikan (Adjie & Fatah, 2016). Secara klasifikasi ilmiah, ikan nonong dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Kingdom : Animalia
- b. Filum : Chordata
- c. Kelas : Actinopterygii
- d. Ordo : Cichliformes
- e. Famili : Cichlidae
- f. Genus : Amphilophus
- g. Spesies : Amphilophus labiatus

Dari perspektif ekologi, dominasi ikan nonong merupakan contoh klasik dari *fenomena biological invasion* (invasi biologis) yang telah menjadi perhatian serius komunitas ilmiah global. Menurut IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), spesies ikan invasif merupakan salah satu ancaman terbesar kedua bagi keanekaragaman hayati setelah kerusakan habitat. Kehadiran ikan nonong yang awalnya dianggap sebagai bencana ekologis, kini dipandang sebagai peluang yang dapat dimanfaatkan secara cerdas melalui pendekatan berbasis pasar.

Ikan nonong memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik, laju pertumbuhan dan reproduksi yang cepat, serta mampu bertahan hidup di berbagai kondisi lingkungan sehingga penyebarannya sangat luas (Isroliyah dkk., 2021). Menurut Kottelat dkk. (1993), *famili Cichlidae* secara umum dikenal memiliki kemampuan adaptasi morfologi dan fisiologi yang tinggi, yang memungkinkan anggotanya untuk bertahan di berbagai tipe habitat perairan. Di Indonesia, ikan nonong awalnya masuk sebagai ikan hias, tetapi kemudian menyebar ke perairan umum melalui introduksi yang tidak disengaja. Keberadaannya yang melimpah di beberapa waduk seperti Kedung Ombo, Jatiluhur, Cirata, Saguling, Sermo, hingga Danau Sentani menjadikan ikan nonong salah satu sumber daya perairan yang potensial untuk dimanfaatkan (Gea dkk., 2024).

Sebagai spesies invasif, ikan nonong menimbulkan ancaman serius bagi keanekaragaman hayati perairan lokal. Menurut Welcomme (1988), spesies ikan invasif umumnya memiliki empat karakteristik utama yang membuatnya berhasil mendominasi: (1) kemampuan reproduksi yang tinggi dengan siklus hidup yang pendek, (2) toleransi yang luas terhadap berbagai kondisi lingkungan, (3) kemampuan memanfaatkan berbagai sumber makanan, dan (4) ketiadaan predator alami di habitat barunya. Keempat karakteristik ini dimiliki oleh ikan nonong, yang menjelaskan mengapa populasinya dapat meledak dan mendominasi ekosistem dalam waktu yang relatif singkat.

➤ Kandungan Gizi Ikan Nonong

Ikan nonong memiliki profil gizi yang sangat baik dan kompetitif dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya. Analisis proksimat menunjukkan bahwa daging ikan nonong mengandung zat gizi makro dan mikro yang penting bagi tubuh manusia. Fatma (2017) melaporkan kadar protein dalam daging ikan *red devil* dapat mencapai sekitar 35% bobot kering, sementara Pandiangan dkk. (2023) mengidentifikasi kandungan asam lemak omega-3 dan omega-6 yang signifikan pada spesies *Amphilophus labiatus*.

Secara teori, kandungan protein ikan umumnya berkisar antara 15–25% bobot basah atau setara dengan 60–85% bobot kering (Stansby, 1962 dalam Hadiwiyoto, 1993). Protein ikan merupakan protein berkualitas tinggi

karena mengandung semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh manusia dalam proporsi yang seimbang. Nilai biologis (*biological value*/BV) protein ikan umumnya mencapai 83–90%, jauh lebih tinggi dibandingkan protein nabati dari kedelai (BV 74%) atau jagung (BV 59%).

Tabel komposisi pangan Indonesia (TKPI) yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan RI merupakan referensi penting untuk mengetahui kandungan gizi berbagai bahan pangan lokal. Meskipun data spesifik untuk ikan nonong belum tercantum dalam TKPI edisi terbaru, kandungan gizinya dapat diestimasi berdasarkan data ikan *cichlid* dan ikan air tawar sejenis yang sudah terdokumentasi. Upaya analisis proksimat ikan nonong oleh laboratorium terakreditasi lokal perlu dilakukan untuk menghasilkan data yang lebih akurat dan spesifik lokasi, yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar klaim nilai gizi pada label kemasan produk.

Kandungan lemak ikan nonong tergolong rendah hingga sedang. Sebagian besar lemak dalam ikan merupakan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acids*/PUFA), terutama asam lemak omega-3 (EPA dan DHA) dan omega-6 yang memiliki banyak manfaat kesehatan. Menurut Simopoulos (2002), rasio asam lemak omega-6 terhadap omega-3 yang ideal dalam diet manusia adalah 4:1 atau lebih rendah untuk mencegah penyakit inflamasi kronis. Ikan air tawar, termasuk ikan nonong, umumnya memiliki profil asam lemak yang lebih seimbang dibandingkan produk hewani darat.

Ikan nonong juga mengandung berbagai mineral penting seperti kalsium, fosfor, zat besi, zinc, dan selenium. Selain mineral, ikan ini mengandung vitamin yang larut dalam lemak (A, D) dan vitamin B kompleks, terutama B12 yang tidak ditemukan dalam bahan pangan nabati. Keberagaman dan kelengkapan profil gizi ini menjadikan ikan nonong sebagai kandidat bahan pangan yang sangat potensial untuk pengembangan produk pangan fungsional (*functional food*) yang dapat membantu mengatasi berbagai masalah gizi di masyarakat.

Menurut Hadiwiyoto (1993), ikan air tawar secara umum mengandung protein berkisar antara 16–25% bobot basah dengan nilai biologis yang sangat tinggi karena profil asam aminonya yang lengkap. Perbandingan dengan sumber protein hewani lain menunjukkan bahwa ikan memiliki keunggulan dalam hal rasio protein terhadap lemak jenuh, menjadikannya pilihan protein yang lebih sehat dibandingkan daging merah untuk pencegahan penyakit kardiovaskular pada orang dewasa. Kandungan gizi aktual ikan nonong dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kondisi lingkungan perairan, jenis dan ketersediaan pakan, musim, usia, jenis kelamin, serta metode pengolahan yang diterapkan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan data kandungan gizi yang akurat dan representatif, diperlukan analisis proksimat menggunakan metode resmi seperti metode AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*) dari sampel ikan yang dikumpulkan dari Waduk Kedung Ombo pada berbagai musim.

➤ Potensi Ekonomi dan Sosial

Populasi ikan nonong yang melimpah sesungguhnya merupakan aset ekonomi yang belum termanfaatkan secara optimal. Menurut data nelayan setempat, proporsi ikan nonong dalam total hasil tangkapan dapat mencapai 60–80% pada musim hujan ketika ikan-ikan bernilai ekonomi tinggi seperti nila dan mujair mengalami penurunan populasi akibat sedimentasi. Kondisi ini, yang semula dipandang sebagai hambatan, sesungguhnya dapat diubah menjadi peluang bisnis yang sangat menjanjikan melalui pendekatan diversifikasi produk.

Dari perspektif teori ekonomi pengembangan wilayah, konsep *value chain* (rantai nilai) yang dikemukakan oleh Porter (1985) menjadi landasan penting dalam pengembangan usaha berbasis ikan nonong. Rantai nilai ikan nonong dapat dimulai dari penangkapan oleh nelayan, pengolahan menjadi produk jadi oleh pelaku usaha rumahan, pengemasan, distribusi ke pasar lokal dan regional, hingga penjualan langsung ke konsumen akhir. Setiap tahapan dalam rantai nilai ini berpotensi menambah nilai ekonomi yang signifikan.

Dari sisi sosial, diversifikasi produk berbasis ikan nonong memberi dampak positif yang luas. Teori pengembangan kapasitas masyarakat (*community empowerment*) yang dikembangkan oleh Ife dan Tesoriero (2008) menekankan bahwa pemberdayaan yang sesungguhnya terjadi ketika masyarakat mendapatkan akses terhadap tiga hal: sumber daya (*resources*), kemampuan

(*capabilities*), dan pengambilan keputusan (*decision-making power*).

Dalam kerangka analisis nilai tambah (*value added analysis*), pengolahan ikan nonong menjadi abon dapat meningkatkan nilai jual hingga 15–20 kali lipat dibandingkan penjualan ikan segar. Jika harga ikan nonong segar berkisar Rp 8.000–10.000/kg, maka satu kilogram abon ikan nonong yang diolah dari 5–6 kg ikan segar dapat dijual dengan harga Rp 150.000–200.000, merepresentasikan peningkatan nilai ekonomi yang sangat signifikan. Peningkatan nilai tambah ini merupakan inti dari konsep agribisnis modern yang mengadvokasi pengolahan produk primer sebelum dijual ke pasar.

Aspek ketahanan pangan juga menjadi dimensi penting dari pengembangan produk olahan ikan nonong. Menurut definisi FAO (1996), ketahanan pangan tercapai ketika semua orang, setiap saat, memiliki akses fisik, sosial, dan ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, dan bergizi sesuai kebutuhan dan preferensi pangan mereka untuk hidup aktif dan sehat. Ketersediaan ikan nonong yang melimpah dan murah, dikombinasikan dengan pengetahuan pengolahan yang baik, dapat memperkuat ketahanan pangan di tingkat rumah tangga dan komunitas.

Konsep ekonomi biru (*blue economy*) yang diperkenalkan oleh Gunter Pauli (2010) memberikan landasan konseptual yang relevan untuk pengembangan usaha berbasis ikan nonong. Ekonomi biru menekankan

pemanfaatan sumber daya laut dan perairan secara berkelanjutan dengan menciptakan nilai tambah maksimal dari setiap komponen, termasuk limbah pengolahan. Dalam konteks ikan nonong, seluruh bagian ikan dapat dimanfaatkan: daging untuk produk olahan pangan, tulang untuk tepung tulang ikan, sisik untuk kolagen, dan jeroan sebagai pupuk kompos, sehingga tidak ada bagian yang terbuang sia-sia.

Isroliyah dkk. (2021) tentang kebiasaan makan dan luas relung ikan *red devil* di perairan Waduk Jatibarang, Semarang, menunjukkan bahwa ikan nonong merupakan predator generalis yang mengkonsumsi berbagai jenis organisme air. Sifat omnivora-karnivora ini memungkinkan ikan nonong tumbuh cepat dan mencapai ukuran layak panen dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini merupakan keunggulan bagi nelayan karena tidak diperlukan investasi pakan khusus; ikan nonong tumbuh secara alami dari pakan yang tersedia di ekosistem waduk.

BAB III

DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN IKAN NONONG

➤ Prinsip Diversifikasi Produk Pangan Lokal

Diversifikasi produk pangan lokal adalah sebuah upaya untuk memanfaatkan bahan pangan yang melimpah di suatu wilayah menjadi berbagai jenis olahan yang memiliki nilai tambah (Sudrajat, 2023). Secara teori, diversifikasi produk merupakan salah satu strategi pertumbuhan bisnis yang dijelaskan dalam Ansoff Matrix (Ansoff, 1957), di mana pengembangan produk baru dari bahan baku yang sudah tersedia (*product development*) merupakan salah satu jalur utama untuk pertumbuhan pasar. Dalam konteks pangan lokal, diversifikasi juga berkaitan erat dengan konsep *food system resilience* (ketahanan sistem pangan) yang menekankan pentingnya variasi pangan untuk menghadapi risiko gangguan pasokan.

Penerapan prinsip diversifikasi pada ikan nonong (*Amphilophus labiatus*) dilakukan dengan mengembangkan produk-produk baru yang sesuai dengan selera masyarakat dan tren pasar. Menurut Winarno (2002), prinsip utama diversifikasi produk pangan meliputi: (1) pemanfaatan bahan baku lokal yang tersedia

melimpah, (2) pengembangan cita rasa yang sesuai dengan selera konsumen setempat, (3) penerapan teknologi pengolahan yang tepat guna dan terjangkau, serta (4) pengembangan kemasan yang menarik dan fungsional.

Produk-produk yang dikembangkan dari ikan nonong mencakup abon ikan nonong yang diolah melalui proses pengeringan dan penambahan bumbu, nugget ikan nonong yang memadukan daging ikan dengan bahan pengikat dan dibekukan, bakso ikan nonong yang dibuat dari daging ikan giling direbus menjadi bola-bola kenyal, kerupuk ikan nonong yang dikeringkan dan digoreng menjadi camilan renyah, serta otak-otak ikan nonong yang dibungkus daun pisang dan dipanggang. Diversifikasi ini tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi bahan baku, tetapi juga memperluas pilihan pangan bergizi bagi masyarakat.

Model bisnis kanvas (*Business Model Canvas*) yang dikembangkan oleh Osterwalder dan Pigneur (2010) memberikan kerangka visual yang berguna untuk merancang dan menganalisis model bisnis usaha olahan ikan nonong secara holistik. Kanvas ini mencakup sembilan blok: segmen pelanggan, proposisi nilai, saluran distribusi, hubungan pelanggan, aliran pendapatan, sumber daya utama, aktivitas utama, mitra utama, dan struktur biaya. Pengisian kanvas bisnis secara partisipatif bersama tim pengembang usaha dapat membantu mengidentifikasi celah dalam model bisnis dan menemukan peluang inovasi yang belum termanfaatkan.

Teori inovasi produk menurut Rogers (2003) dalam karyanya tentang difusi inovasi menyatakan bahwa keberhasilan suatu inovasi produk ditentukan oleh lima faktor: (1) keunggulan relatif dibandingkan produk yang ada, (2) kesesuaian dengan nilai dan kebutuhan konsumen, (3) kompleksitas yang rendah sehingga mudah dipahami dan digunakan, (4) kemampuan untuk dicoba sebelum diadopsi, dan (5) tingkat keterlihatan atau observabilitas manfaatnya. Produk olahan ikan nonong yang dikembangkan dirancang untuk memenuhi kelima kriteria ini agar dapat diterima dan diadopsi secara luas oleh konsumen.

➤ Strategi Pengolahan dan Pemasaran

Untuk mewujudkan keberhasilan pengolahan ikan nonong, diperlukan strategi yang terintegrasi mulai dari proses pengolahan hingga pemasaran produk. Strategi ini mengacu pada konsep *Marketing Mix* (bauran pemasaran) 4P yang dikemukakan oleh McCarthy (1960), yaitu *Product* (produk), *Price* (harga), *Place* (distribusi), dan *Promotion* (promosi), yang kemudian diperluas menjadi 7P dengan tambahan *People* (orang), *Process* (proses), dan *Physical Evidence* (bukti fisik) untuk pemasaran jasa (Booms & Bitner, 1981).

Konsep rantai nilai (*value chain*) yang dikembangkan oleh Porter (1985) dan diadaptasi untuk konteks pembangunan pedesaan oleh KIT dan IIRR (2006) membagi aktivitas penciptaan nilai menjadi aktivitas primer dan aktivitas pendukung. Aktivitas primer dalam

rantai nilai olahan ikan nonong mencakup: penangkapan ikan oleh nelayan, penanganan pasca-tangkap (*icing, sorting*), pengolahan menjadi produk jadi, pengemasan dan pelabelan, distribusi dan penyimpanan, serta penjualan dan pemasaran. Aktivitas pendukung mencakup: pengembangan sumber daya manusia (pelatihan), manajemen kualitas, akses permodalan, dan pengembangan teknologi pengolahan.

Dari sisi pengolahan (*Process*), pelatihan secara intensif dan berkelanjutan diberikan kepada nelayan, pelaku usaha rumahan, serta tenaga kerja produksi. Pelatihan mencakup pemilihan ikan berkualitas, proses penggilingan, pen-cetakan, pengeringan, hingga pengemasan. Standarisasi resep dan penyusunan prosedur operasional baku (SOP) dilakukan agar setiap produk yang dihasilkan memiliki cita rasa, tekstur, dan kualitas yang konsisten. Teknologi tepat guna seperti mesin penggiling, alat pencetak, mesin pengering, dan teknologi pengemasan vakum di-manfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan memperpanjang daya simpan produk.

Strategi produk (*Product*) berfokus pada pengembangan berbagai varian produk ikan nonong dengan cita rasa yang beragam. Penambahan bahan sehat seperti sayuran dan rempah-rempah dapat meningkatkan nilai gizi sekaligus menciptakan diferensiasi produk. Kemasan produk (*Physical Evidence*) dirancang modern dan informatif dengan identitas khas, menggunakan bahan yang ramah lingkungan dan mencantumkan label gizi serta tanggal kedaluwarsa.

Strategi harga (*Price*) ditetapkan menggunakan pendekatan cost-plus pricing dengan mempertimbangkan daya beli masyarakat setempat dan harga kompetitor. Strategi distribusi (*Place*) mencakup pemasaran melalui swalayan lokal, toko oleh-oleh, koperasi desa, posyandu, dan *platform* digital. Promosi (*Promotion*) dilakukan melalui media sosial Instagram, Facebook, TikTok, serta marketplace Shopee dan Tokopedia.

Penguatan branding dilakukan dengan menciptakan nama merek dan logo yang unik serta mudah diingat, disertai *storytelling* yang menggambarkan potensi lokal dan manfaat gizi produk. Legalitas produk diupayakan melalui pengurusan izin PIRT (Pangan Industri Rumah Tangga) dan sertifikasi halal dari BPJPH untuk meningkatkan kepercayaan konsumen dan memperluas akses pasar.

Teori *competitive advantage* (keunggulan kompetitif) yang dikembangkan oleh Michael Porter (1985) memberikan kerangka analisis yang berguna untuk memposisikan produk olahan ikan nonong di pasar. Porter mengidentifikasi tiga strategi generik: (1) *cost leadership* menjadi produsen dengan biaya terendah; (2) *differentiation* menawarkan produk yang unik dan bernilai lebih tinggi; dan (3) *focus* melayani segmen pasar tertentu dengan sangat baik. Untuk produk olahan ikan nonong, strategi diferensiasi berbasis nilai gizi, keunikan lokal, dan cerita pemberdayaan komunitas nelayan tampaknya paling relevan dan berkelanjutan.

BAB IV

PRODUK OLAHAN IKAN NONONG

➤ Abon Ikan Nonong

Abon merupakan salah satu produk olahan daging yang dihasilkan melalui proses perebusan, penggilingan, dan pengeringan dengan penambahan bumbu. Menurut SNI 01-3707-1995, abon adalah produk olahan daging yang dibuat dari daging segar atau beku yang dimasak, diberi bumbu, digoreng, kemudian dipres sehingga kandungan airnya rendah. Abon ikan nonong menggunakan prinsip yang sama, menghasilkan produk dengan tekstur renyah, gurih, dan memiliki daya simpan yang baik.

Secara teknologi pangan, proses pembuatan abon melibatkan beberapa perubahan kimiawi penting. Perebusan awal menyebabkan denaturasi protein dan gelatinisasi kolagen dalam jaringan ikat ikan, membuat daging lebih mudah diserat. Pemasakan dengan bumbu dan penggorengan kering menyebabkan reaksi Maillard antara gula reduksi dan asam amino bebas, yang menciptakan warna kecokelatan khas dan aroma gurih yang kompleks. Aktivitas air (a_w) produk akhir yang rendah (sekitar 0,65–0,75) mencegah pertumbuhan sebagian besar mikroorganisme patogen dan pembusuk, sehingga abon dapat disimpan pada suhu kamar dalam kemasan kedap udara hingga beberapa bulan.

Alat dan Bahan

- A. Alat: Baskom, cobek, wajan, kompor, pengukus, *chopper*, pisau
- B. Bahan: 1,5 kg ikan nonong fillet; 1 sdm air asam jawa; 2 sdm garam; 1 sdt kaldu jamur; 11 siung bawang merah; 9 siung bawang putih; 1 cm jahe; 2 cm lengkuas; ½ sdt kunyit bubuk; 1 sdm ketumbar bubuk; ¼ sdt lada bubuk; 1 batang sereh; 2 lembar daun jeruk; 2 lembar daun salam; 200 ml minyak goreng

Langkah Pembuatan

- a. Cuci bersih ikan fillet dengan air mengalir, tiriskan. Lumuri dengan air asam jawa dan garam, diamkan 15 menit lalu cuci kembali.
- b. Kukus ikan di atas air mendidih selama 20 menit, lalu haluskan dengan *chopper*.
- c. Haluskan bawang merah, bawang putih, lengkuas, dan jahe.
- d. Panaskan wajan, tumis bumbu halus hingga harum, masukkan ikan, aduk merata.
- e. Tambahkan kunyit, ketumbar, garam, lada, sereh, daun jeruk, dan daun salam.
- f. Masak di atas api kecil sambil terus diaduk hingga ikan mengering dan berwarna kecokelatan.
- g. Koreksi rasa, matikan api, dinginkan, dan kemas dalam wadah kedap udara.

➤ Nugget Ikan Nonong

Nugget adalah produk olahan dari daging giling yang dicampur dengan bahan pengikat dan bumbu, dilapisi *batter* dan tepung roti (panir), kemudian digoreng awal (*pre-frying*) dan dibekukan. Menurut Darmadi dkk. (2019), nugget ikan termasuk dalam kategori *fish jelly product* yang memanfaatkan protein *miofibrilar* ikan untuk membentuk gel yang kokoh. Proses pemanasan menyebabkan denaturasi protein yang menghasilkan tekstur kenyal dan kompak khas nugget.

Mutu sensoris nugget ikan sangat ditentukan oleh tiga faktor: kekompakan dan elastisitas gel protein ikan, kerenyahan kulit panir setelah digoreng, dan keseimbangan rasa bumbu. Kekompakan gel protein ikan dipengaruhi oleh kesegaran ikan (segar lebih baik dari beku), konsentrasi garam yang membantu ekstraksi protein *miofibrilar*, dan suhu pencampuran yang harus dijaga dingin menggunakan es batu untuk mencegah denaturasi protein prematur yang merusak pembentukan gel. Pemahaman tentang faktor ini membantu produsen menghasilkan nugget dengan tekstur yang konsisten dari setiap batch produksi.

Alat dan Bahan

- A. Alat: Talenan, pisau, alat pengukus, wajan, kompor, alat parut, sendok, blender, mangkuk, spatula
- B. Bahan: Ikan nonong 500 g; bawang merah 5 siung; bawang putih 4 siung; bawang bombay ½ buah; minyak secukupnya; tepung terigu 100 g; tepung

tapioka 50 g; tepung panir secukupnya; telur 2 butir; garam, gula, lada, kaldu jamur secukupnya; wortel 1 buah

Langkah Pembuatan

- a. Bersihkan ikan nonong, kukus hingga matang, pisahkan daging dari tulang, haluskan.
- b. Parut atau cincang halus wortel. Haluskan bawang merah, bawang putih, dan bawang bombay.
- c. Campurkan daging ikan, wortel, bumbu halus, lada, kaldu jamur, garam, gula, 1 butir telur. Aduk rata.
- d. Tambahkan tepung terigu dan tapioka secara bertahap hingga adonan kalis dan dapat dibentuk.
- e. Tuang adonan ke dalam loyang berminyak, kukus 20–30 menit hingga matang dan padat. Dinginkan, lalu potong sesuai selera.
- f. Celupkan potongan nugget ke dalam kocokan telur, lalu gulingkan di tepung panir hingga rata.
- g. Goreng dengan minyak sedang hingga keemasan. Untuk *frozen food*, simpan dalam *freezer* setelah tahap pelapisan.

➤ Bakso Ikan Nonong

Bakso merupakan produk olahan daging yang sangat populer di Indonesia. Bakso ikan nonong menggunakan prinsip pembuatan yang sama dengan bakso ikan pada umumnya, yaitu memanfaatkan kemampuan protein *miofibrilar* ikan untuk membentuk gel yang elastis dan kenyal setelah mengalami pemanasan. Menurut Ratulangi

dan Rimbing (2021), kualitas bakso ikan ditentukan oleh tiga faktor utama: kesegaran bahan baku, penambahan bahan pengikat yang tepat, dan proses pemanasan yang sesuai.

Prinsip ilmiah pembuatan bakso ikan didasarkan pada fenomena pembentukan gel aktomiosin. Pada proses penggilingan dengan es batu, protein *miofibrilar* (aktin dan miosin) diekstraksi dari daging ikan dalam bentuk sol (larutan koloid). Penambahan garam NaCl memfasilitasi pelarutan protein *miofibrilar* dan pembentukan *aktomiosin*. Saat dipanaskan, aktomiosin mengalami denaturasi dan membentuk jaringan gel tiga dimensi yang memberikan tekstur kenyal pada bakso. Penggunaan es batu dalam proses penggilingan sangat penting untuk menjaga suhu adonan tetap di bawah 10°C, mencegah denaturasi prematur protein yang akan menghasilkan bakso dengan tekstur yang kurang elastis.

Alat dan Bahan

- A. Alat: *Chopper*, spatula, sendok takar, panci, pisau, baskom, talenan, cetakan bakso
- B. Bahan: 250 g ikan nonong segar; 6 sdm tepung sagu; ½ sdt garam; 1 sdt penyedap; 3 siung bawang putih; 4 siung bawang merah; 1 sdt merica bubuk; 1 putih telur; perasan jeruk nipis; es batu secukupnya

Langkah Pembuatan

- a. Bersihkan ikan nonong, *fillet* dagingnya, cuci bersih, lumuri dengan perasan jeruk nipis, simpan dalam kulkas 2 jam.

- b. Haluskan daging ikan bersama bawang merah dan bawang putih menggunakan *chopper*.
- c. Tambahkan es batu, tepung sagu, merica, penyedap, garam, haluskan kembali. Masukkan putih telur, aduk rata.
- d. Didihkan air dalam panci. Cetak adonan menjadi bola-bola menggunakan tangan atau cetakan, langsung masukkan ke air panas.
- e. Tunggu bakso mengapung ke permukaan, angkat, tiriskan. Bakso siap disajikan atau dikemas beku.

➤ **Kerupuk Ikan Nonong**

Kerupuk merupakan produk pangan khas Indonesia yang sangat populer. Menurut Rusdin dkk. (2023), kerupuk ikan adalah produk makanan yang dibuat dari campuran adonan tepung pati dengan ikan, yang kemudian melalui tahapan pengukusan, pengeringan, dan penggorengan. Proses gelatinisasi pati selama pengukusan dan penggorengan menghasilkan tekstur yang mengembang dan renyah. Penambahan daging ikan nonong meningkatkan kandungan protein dan memberikan cita rasa khas *seafood*.

Alat dan Bahan

- A. Alat: *Chopper*, spatula, sendok takar, panci, pisau, baskom, talenan, kuas
- B. Bahan: Ikan nonong 300 g; tepung tapioka 400 g; tepung terigu 100 g; bawang putih 5 siung; garam, gula,

penyedap, kaldu bubuk secukupnya; 2 butir telur; soda kue $\frac{1}{4}$ sdt; pewarna makanan (opsional)

Langkah Pembuatan

- a. Bersihkan ikan nonong, fillet, haluskan daging bersama bawang putih menggunakan *chopper*.
- b. Campurkan daging ikan halus dengan garam, gula, soda kue, penyedap, dan kaldu bubuk.
- c. Tambahkan tepung terigu, tapioka, dan telur. Uleni hingga tercampur merata dan dapat dibentuk.
- d. Bentuk adonan menjadi lonjong memanjang. Kukus atau rebus hingga matang. Beri pewarna jika diinginkan.
- e. Setelah dingin, iris tipis-tipis dan jemur di bawah matahari atau oven hingga kering (kadar air <14%).
- f. Goreng kerupuk kering dalam minyak panas yang cukup banyak hingga mengembang dan renyah.

➤ Otak-otak Ikan Nonong

Otak-otak adalah produk olahan ikan khas Nusantara yang populer di berbagai daerah. Proses pembungkusan dengan daun pisang dan pemanggangan menghasilkan aroma harum khas daun pisang yang memberi nilai tambah sensoris pada produk. Santan yang ditambahkan memberikan kontribusi lemak dan cita rasa gurih-legit yang khas. Otak-otak ikan nonong merupakan alternatif produk yang memiliki tampilan dan cita rasa premium.

Alat dan Bahan

- A. Alat: Pisau, *chopper*, sendok, pengukus, teflon/panggang, baskom
- B. Bahan: 300 g ikan nonong fillet; 5 siung bawang merah; 5 siung bawang putih; 1 butir telur; 65 ml santan; 80 g tepung tapioka; $\frac{1}{2}$ sdt garam; $\frac{1}{2}$ sdt kaldu jamur; $\frac{1}{2}$ sdt gula; es batu secukupnya; daun pisang untuk pembungkus

Langkah Pembuatan

- a. Masukkan ikan nonong fillet ke dalam *chopper* bersama es batu, haluskan hingga lembut.
- b. Tambahkan tepung tapioka, telur, santan, bawang merah, bawang putih, garam, kaldu jamur, dan gula. Haluskan kembali.
- c. Ambil selembar daun pisang, beri 2–3 sdm adonan, bungkus rapat dan sematkan dengan lidi atau tusuk gigi.
- d. Kukus selama 30 menit hingga adonan matang dan padat.
- e. Panggang otak-otak yang sudah dikukus di atas teflon atau arang sebelum disajikan untuk aroma yang lebih harum.

Uji organoleptik merupakan metode penting untuk mengevaluasi penerimaan konsumen terhadap produk pangan baru. Menurut Meilgaard dkk. (2007), uji organoleptik melibatkan penilaian karakteristik sensoris meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa oleh sekelompok panelis terlatih atau konsumen biasa. Hasil uji

organoleptik terhadap produk olahan ikan nonong yang dilakukan menunjukkan penerimaan yang baik dari peserta, terutama untuk produk nugget dan bakso yang mendapatkan skor tertinggi pada parameter rasa dan tekstur. Penerimaan yang baik ini mengkonfirmasi kelayakan produk untuk dipasarkan kepada masyarakat luas.

Upaya fortifikasi gizi pada produk olahan ikan nonong dapat dilakukan dengan menambahkan bahan kaya nutrisi spesifik. Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) yang kaya protein, kalsium, dan zat besi pada nugget atau bakso dapat meningkatkan nilai gizinya tanpa mengubah cita rasa secara drastis. Rustamaji dan Ismawati (2021) melaporkan bahwa biskuit daun kelor memiliki kandungan gizi yang baik dan dapat diterima oleh balita *Stunting* sebagai makanan selingan bergizi. Prinsip fortifikasi serupa dapat diterapkan pada produk olahan ikan nonong untuk menciptakan produk pangan fungsional yang lebih komprehensif dalam mendukung pencegahan *Stunting* dan pemenuhan gizi masyarakat.

BAB V

STANDAR KEBERSIHAN DAN KESEHATAN PANGAN (*HIGIENE* DAN *SANITASI*)

Keamanan pangan merupakan salah satu aspek paling penting dalam industri pengolahan makanan, terutama pada produk berbasis hasil perikanan. Produk pangan yang bergizi tinggi tidak akan memberikan manfaat optimal apabila proses pengolahan, penyimpanan, dan distribusinya tidak memenuhi standar kebersihan dan kesehatan pangan. Oleh karena itu, penerapan *Higiene* dan sanitasi menjadi fondasi utama dalam pengembangan produk olahan ikan nonong sebagai pangan padat gizi yang aman dikonsumsi masyarakat.

Ikan merupakan bahan pangan yang sangat mudah mengalami kerusakan karena memiliki kadar air dan protein tinggi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, ikan juga sangat sensitif terhadap perubahan suhu, kontaminasi lingkungan, serta penanganan yang kurang higienis. Kondisi tersebut menyebabkan produk perikanan memiliki risiko tinggi mengalami pembusukan maupun pencemaran mikrobiologis yang dapat membahayakan kesehatan konsumen.

Dalam industri pangan modern, *Higiene* dan sanitasi bukan hanya sekadar prosedur kebersihan biasa, tetapi menjadi bagian dari sistem keamanan pangan yang terintegrasi. Penerapan *Higiene* dan sanitasi bertujuan mencegah kontaminasi biologis, kimia, dan fisik pada produk pangan sehingga mutu dan keamanan produk tetap terjaga hingga dikonsumsi.

Pada pengolahan ikan nonong, standar *Higiene* dan sanitasi menjadi sangat penting karena produk hasil perikanan sering diolah menjadi berbagai jenis makanan siap konsumsi seperti nugget, bakso, abon, kerupuk, stik ikan, hingga pangan fungsional berbasis protein ikan. Produk-produk tersebut harus diproduksi melalui proses yang higienis agar aman, sehat, dan memenuhi standar mutu pangan.

Penerapan *Higiene* dan sanitasi juga berperan dalam meningkatkan daya saing produk di pasar. Konsumen modern semakin memperhatikan aspek keamanan pangan sebelum membeli suatu produk. Oleh karena itu, industri pengolahan ikan yang menerapkan standar kebersihan yang baik akan lebih dipercaya dan memiliki peluang pasar yang lebih besar.

➤ **Pengertian *Higiene* dan Sanitasi**

Higiene adalah upaya menjaga kebersihan individu, peralatan, bahan pangan, dan lingkungan kerja untuk mencegah terjadinya pencemaran atau kontaminasi yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Dalam industri pangan, *Higiene* berkaitan erat dengan perilaku dan

kebiasaan pekerja dalam menjaga kebersihan selama proses produksi. *Higiene* mencakup:

- a. Kebersihan tubuh pekerja,
- b. Kebersihan pakaian kerja,
- c. Kebersihan tangan,
- d. Kebersihan alat pengolahan,
- e. Kebersihan bahan baku.

Tujuan utama *Higiene* adalah mencegah perpindahan mikroorganisme patogen atau bahan pencemar ke dalam produk pangan.

Sanitasi adalah upaya pengendalian faktor lingkungan yang dapat memengaruhi keamanan dan mutu pangan. Sanitasi berkaitan dengan pengelolaan lingkungan produksi agar tetap bersih, sehat, dan bebas dari sumber pencemaran. Sanitasi meliputi:

- a. Kebersihan ruangan,
- b. Sistem pembuangan limbah,
- c. Pengendalian hama,
- d. Kualitas air,
- e. Ventilasi,
- f. Pencahayaan,
- g. Kebersihan peralatan produksi.

Sanitasi yang baik membantu menciptakan lingkungan produksi yang aman dan mendukung proses pengolahan pangan secara higienis.

Higiene dan sanitasi merupakan dua hal yang sangat penting dalam proses pengolahan pangan. Menurut Sumarni dkk. (2020), *Higiene* sanitasi makanan merupakan upaya pencegahan yang menitikberatkan pada kegiatan untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu kesehatan, mulai dari sebelum makanan diproduksi hingga saat siap dikonsumsi. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI mendefinisikan *Higiene* pangan sebagai semua kondisi dan langkah-langkah yang diperlukan untuk menjamin keamanan dan kelayakan pangan pada semua tahap rantai pangan.

Teori kontaminasi pangan yang dikemukakan oleh Adams dan Moss (2008) dalam *Food Microbiology* menyebutkan bahwa kontaminasi pangan dapat berasal dari tiga sumber utama: (1) kontaminasi biologis oleh mikroorganisme patogen seperti *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria*, dan jamur toksigenik; (2) kontaminasi kimia oleh residu pestisida, logam berat, atau bahan tambahan pangan yang melebihi batas aman; dan (3) kontaminasi fisik oleh benda asing seperti serpihan tulang, potongan logam, atau rambut. Penerapan *Higiene* dan sanitasi yang baik bertujuan untuk mencegah ketiga jenis kontaminasi tersebut.

Teori kontaminasi pangan yang dikemukakan oleh Adams dan Moss (2008) dalam *Food Microbiology* menyebutkan bahwa kontaminasi pangan dapat berasal dari tiga sumber utama: kontaminasi biologis oleh mikroorganisme patogen, kontaminasi kimia oleh residu

pestisida atau logam berat, dan kontaminasi fisik oleh benda asing. Di antara ketiga jenis kontaminasi ini, kontaminasi biologis merupakan yang paling sering menyebabkan kasus keracunan makanan di negara berkembang. Bakteri patogen seperti *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* O157:H7, dan *Vibrio parahaemolyticus* merupakan kontaminan biologis yang paling umum ditemukan pada produk ikan dan dapat menyebabkan penyakit serius.

Higiene merujuk pada upaya menjaga kebersihan individu yang terlibat dalam pengolahan makanan, meliputi kebersihan tangan, tubuh, pakaian, dan kebiasaan saat bekerja. Sanitasi adalah segala upaya untuk menciptakan dan mempertahankan kondisi lingkungan yang bersih dan sehat, termasuk kebersihan alat, tempat, serta bahan makanan yang digunakan. Penerapan kedua aspek ini secara konsisten dan menyeluruh menjadi fondasi dari sistem keamanan pangan yang baik.

➤ **Pentingnya *Higiene* dan Sanitasi dalam Pengolahan Makanan**

Higiene dan sanitasi merupakan dua aspek yang sangat penting dalam industri pangan, khususnya pada pengolahan hasil perikanan. Dalam dunia pangan modern, kualitas produk tidak hanya ditentukan oleh cita rasa dan kandungan gizi, tetapi juga oleh tingkat keamanan produk tersebut untuk dikonsumsi masyarakat. Produk pangan yang bergizi tinggi dapat berubah menjadi sumber penyakit apabila diproses dalam

kondisi yang tidak higienis dan tidak memenuhi standar sanitasi yang baik. Oleh karena itu, penerapan *Higiene* dan sanitasi menjadi fondasi utama dalam seluruh rangkaian proses pengolahan pangan berbasis ikan.

Ikan merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan protein tinggi, kadar air tinggi, serta komposisi nutrisi yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Kondisi ini menyebabkan ikan termasuk komoditas yang sangat mudah rusak (*highly perishable food*). Setelah ikan ditangkap, proses pembusukan dapat berlangsung dengan cepat akibat aktivitas enzim, oksidasi lemak, dan pertumbuhan bakteri. Apabila penanganan ikan dilakukan tanpa memperhatikan prinsip *Higiene* dan sanitasi, maka risiko kerusakan produk dan pencemaran pangan akan meningkat secara signifikan.

Dalam pengolahan ikan nonong sebagai produk pangan padat gizi, *Higiene* dan sanitasi menjadi sangat penting karena produk olahan ikan umumnya dikonsumsi secara langsung atau hanya memerlukan pemanasan ringan sebelum dikonsumsi. Produk seperti nugget ikan, bakso ikan, abon, kerupuk ikan, stik ikan, dan pangan fungsional berbasis ikan harus diproduksi dalam kondisi yang benar-benar higienis agar aman bagi kesehatan konsumen.

Penerapan *Higiene* dan sanitasi tidak hanya bertujuan mencegah keracunan makanan, tetapi juga menjaga kualitas gizi, memperpanjang umur simpan produk, meningkatkan kepercayaan konsumen, serta mendukung keberlanjutan industri pengolahan pangan.

Dengan demikian, *Higiene* dan sanitasi merupakan bagian integral dari sistem keamanan pangan yang tidak dapat dipisahkan dari proses pengolahan ikan.

Ikan memiliki karakteristik biologis yang menyebabkan komoditas ini sangat rentan mengalami kerusakan. Tingginya kadar air dan protein pada daging ikan menciptakan lingkungan yang sangat ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme pembusuk maupun mikroorganisme patogen.

Secara umum, daging ikan mengandung:

- a. Air sekitar 60–80%,
- b. Protein 18–22%,
- c. Lemak,
- d. Vitamin,
- e. Mineral.

Komposisi tersebut menjadikan ikan sebagai sumber nutrisi yang baik bagi manusia, tetapi juga menjadi media yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri. Setelah ikan mati, sistem pertahanan tubuh ikan berhenti bekerja sehingga bakteri mulai berkembang dengan cepat pada permukaan tubuh, insang, dan saluran pencernaan ikan.

Selain itu, ikan memiliki pH mendekati netral yang semakin mendukung pertumbuhan mikroba. Aktivitas enzim alami dalam tubuh ikan juga mempercepat proses autolisis atau penghancuran jaringan tubuh setelah ikan mati.

Jika ikan tidak segera ditangani dengan baik, maka akan terjadi:

- a. Perubahan warna,
- b. Perubahan tekstur,
- c. Muncul bau busuk,
- d. Pembentukan lendir,
- e. Penurunan kualitas protein,
- f. Kontaminasi mikroorganisme berbahaya.

Kondisi inilah yang menyebabkan *Higiene* dan sanitasi menjadi sangat penting dalam seluruh tahapan pengolahan ikan, mulai dari penangkapan, penyimpanan, pengolahan, pengemasan, hingga distribusi produk.

Keamanan pangan merupakan kondisi pangan yang bebas dari cemaran biologis, kimia, dan fisik yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Dalam pengolahan ikan, keamanan pangan sangat dipengaruhi oleh penerapan *Higiene* dan sanitasi.

Higiene berkaitan dengan upaya menjaga kebersihan individu, bahan pangan, dan peralatan agar tidak menjadi sumber kontaminasi. Sementara itu, sanitasi berhubungan dengan pengendalian lingkungan produksi agar tetap bersih dan sehat. Kedua aspek ini sangat penting karena sebagian besar kasus keracunan makanan disebabkan oleh kontaminasi mikroorganisme yang berasal dari:

- a. Pekerja,
- b. Peralatan,
- c. Air,
- d. Lingkungan produksi,
- e. Bahan baku.

Penerapan *Higiene* dan sanitasi yang baik mampu:

- a. Mengurangi jumlah mikroorganisme,
- b. Mencegah pencemaran silang,
- c. Mempertahankan kualitas pangan,
- d. Memperpanjang umur simpan produk,
- e. Melindungi kesehatan konsumen.

Dalam industri pengolahan ikan, keamanan pangan menjadi prioritas utama karena produk hasil perikanan memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi bakteri patogen seperti:

- a. *Salmonella*,
- b. *Escherichia coli*,
- c. *Vibrio cholerae*,
- d. *Staphylococcus aureus*,
- e. *Listeria monocytogenes*.

Bakteri tersebut dapat menyebabkan berbagai penyakit bawaan pangan (*foodborne disease*) seperti diare, muntah, keracunan makanan, infeksi saluran pencernaan, hingga gangguan kesehatan yang lebih serius.

Makanan merupakan salah satu jalur utama masuknya mikroorganisme patogen ke dalam tubuh manusia. Apabila makanan yang dikonsumsi tidak diolah dengan benar dan tidak bersih, risiko penyakit akibat makanan (*foodborne diseases*) akan meningkat. Data WHO (2015) menunjukkan bahwa sekitar 600 juta orang (hampir 1 dari 10 orang di dunia) jatuh sakit akibat mengonsumsi pangan yang terkontaminasi setiap tahunnya, dan 420.000 di antaranya meninggal dunia. Di negara berkembang

termasuk Indonesia, penyakit bawaan pangan seperti keracunan makanan, diare, tifus, dan kolera masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius.

Bagi pelaku usaha pangan skala kecil dan menengah, penerapan *Higiene* dan sanitasi yang baik bukan hanya kewajiban hukum tetapi juga investasi bisnis yang menguntungkan. Konsumen yang semakin sadar akan keamanan pangan akan cenderung memilih produk yang terjamin kebersihan dan keamanannya. Kepercayaan konsumen yang terbangun melalui reputasi kebersihan produksi merupakan aset tak berwujud (*intangible asset*) yang sangat berharga untuk keberlangsungan usaha jangka panjang.

➤ ***Higiene Pribadi Pengolah Makanan***

Kebersihan pribadi adalah hal utama yang harus dijaga oleh setiap orang yang bekerja dalam pengolahan makanan. Tubuh manusia bisa menjadi pembawa berbagai jenis kuman yang tidak terlihat oleh mata. Prinsip *Higiene* personal yang harus diterapkan meliputi:

- a. Mencuci tangan secara benar dan teratur menggunakan sabun dan air mengalir, terutama sebelum memulai aktivitas pengolahan, setelah menggunakan toilet, setelah menyentuh bahan mentah, dan setelah memegang sampah atau hewan.
- b. Memakai pakaian kerja yang bersih termasuk celemek, penutup kepala (*hairnet*), dan sarung tangan plastik saat menangani produk pangan.

- c. Menjaga kebersihan tubuh secara umum: mandi setiap hari, menjaga kuku tetap pendek dan bersih, serta tidak menggunakan perhiasan atau aksesoris yang dapat mencemari makanan.
- d. Tidak bekerja saat sedang sakit, terutama jika mengalami flu, demam, diare, batuk, atau infeksi kulit, karena dapat menularkan penyakit melalui makanan yang diolah.
- e. Melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala untuk memastikan tidak ada penyakit menular yang dapat berpindah ke makanan, termasuk pemeriksaan feses untuk memastikan tidak mengandung bakteri patogen.
- f. Tidak makan, merokok, atau minum saat berada di area pengolahan makanan untuk mencegah kontaminasi silang.

➤ Sanitasi Lingkungan dan Peralatan

Standar internasional seperti ISO 22000:2018 (*Food Safety Management Systems*) dan FSSC 22000 (*Food Safety System Certification*) menjadi acuan bagi pelaku usaha yang ingin memasuki pasar ekspor atau bermitra dengan perusahaan distribusi besar. Meskipun sertifikasi ISO belum wajib untuk UMKM, pemahaman tentang prinsip-prinsip yang mendasarinya sangat bermanfaat untuk membangun sistem keamanan pangan yang tangguh sejak awal. Penerapan prinsip GMP (*Good Manufacturing Practices*) secara konsisten merupakan langkah awal yang wajib

sebelum dapat mengimplementasikan sistem HACCP secara penuh.

Lingkungan pengolahan makanan harus dijaga agar selalu bersih, rapi, dan bebas dari sumber penyakit. Konsep *Good Manufacturing Practices* (GMP) atau Cara Produksi Pangan yang Baik yang diatur dalam Peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2018 memberikan panduan komprehensif tentang standar sanitasi yang harus dipenuhi oleh industri pangan di Indonesia, termasuk industri skala rumah tangga.

- a. Kebersihan dapur: lantai, dinding, dan permukaan meja harus dibersihkan setiap hari dengan desinfektan ringan. Kelembapan udara dijaga agar tidak memicu pertumbuhan jamur.
- b. Peralatan memasak: semua alat harus dicuci dengan sabun dan air panas setelah digunakan. Peralatan untuk bahan mentah dan bahan matang harus dipisahkan untuk mencegah kontaminasi silang.
- c. Pemisahan area: dapur idealnya memiliki area basah dan kering yang terpisah, serta tempat khusus untuk bahan mentah dan bahan siap saji.
- d. Ventilasi dan cahaya yang cukup: sirkulasi udara yang baik mencegah pertumbuhan mikroorganisme, dan pencahayaan yang memadai memungkinkan pengolahan yang aman.
- e. Pengelolaan sampah: sampah sisa makanan dibuang ke tempat sampah tertutup dan dibersihkan setiap hari untuk mencegah kontaminasi dan serangan.

Sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) merupakan sistem manajemen keamanan pangan proaktif yang diakui secara internasional dan diwajibkan oleh *Codex Alimentarius Commission*. HACCP mengidentifikasi bahaya potensial (biologis, kimia, fisik) pada setiap tahapan proses produksi dan menetapkan titik-titik kritis yang harus dikendalikan. Meskipun penerapan HACCP formal mungkin belum wajib untuk industri rumah tangga, pemahaman tentang prinsip-prinsip HACCP membantu produsen mengidentifikasi dan mengendalikan risiko keamanan pangan secara sistematis dalam proses produksi mereka.

Kontaminasi silang (*cross-contamination*) merupakan bahaya keamanan pangan yang paling sering terjadi dalam pengolahan produk ikan. Kontaminasi dapat terjadi antara bahan mentah dan bahan matang melalui tangan, alat potong, talenan, atau permukaan meja yang sama. Pemisahan warna peralatan, misalnya talenan merah untuk daging mentah dan putih untuk bahan matang, merupakan sistem sederhana namun efektif untuk mencegah kontaminasi silang. Edukasi *Higiene* secara rutin dan konsisten merupakan kunci keberhasilan penerapan standar keamanan pangan di tingkat produksi rumah.

BAB VI

NILAI GIZI DAN ANALISIS KANDUNGAN PRODUK OLAHAN IKAN NONONG

➤ **Komposisi Proksimat Ikan Nonong Segar**

Analisis proksimat merupakan metode standar untuk menentukan komposisi zat gizi utama dalam bahan pangan, meliputi kadar air, protein, lemak, abu, dan karbohidrat. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh *Weende Experiment Station*, Jerman pada tahun 1865 dan hingga saat ini masih menjadi metode standar yang direkomendasikan oleh *AOAC International*. Data proksimat sangat penting sebagai dasar pengembangan produk pangan bergizi, penentuan nilai energi, dan pemenuhan persyaratan label nutrisi.

Fatma (2017) dan Pandiangan dkk. (2023), ikan nonong (*Amphilophus labiatus*) memiliki kandungan gizi yang sangat baik. Kadar protein ikan nonong segar berkisar antara 17–20% dari bobot basah, yang tergolong tinggi dibandingkan rata-rata ikan air tawar pada umumnya. Protein hewani ikan nonong merupakan protein berkualitas tinggi yang mengandung asam amino esensial lengkap, termasuk *lisin*, *metionin*, *triptofan*, *treonin*, dan *leusin* yang sangat dibutuhkan tubuh manusia, terutama anak-anak dalam masa pertumbuhan.

Kadar lemak ikan nonong tergolong rendah hingga sedang, berkisar antara 3–8% bobot basah tergantung pada kondisi lingkungan perairan, musim, jenis kelamin, dan usia ikan. Meskipun kadar lemaknya tidak terlalu tinggi, kualitas lemak ikan nonong sangat baik karena sebagian besar merupakan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), terutama omega-3 dan omega-6.

Kadar abu ikan nonong mencerminkan kandungan mineral total yang berkisar antara 1–2% bobot basah. Mineral utama yang terdapat dalam daging ikan nonong meliputi kalsium, fosfor, natrium, kalium, magnesium, zat besi, seng, dan selenium. Kandungan air ikan nonong segar relatif tinggi, sekitar 75–80% bobot basah, yang merupakan karakteristik umum ikan air tawar. Tingginya kadar air ini menjadikan ikan nonong segar sangat mudah mengalami kerusakan mikrobiologis jika tidak segera diolah atau disimpan pada suhu rendah.

Perbandingan kandungan protein ikan nonong dengan sumber protein hewani lainnya sangat informatif. Daging sapi mengandung sekitar 18–22% protein bobot basah dengan lemak jenuh yang tinggi. Daging ayam mengandung sekitar 18–21% protein dengan profil lemak yang lebih baik. Telur mengandung sekitar 13% protein dengan kualitas biologis tertinggi (protein referensi). Ikan nonong dengan kandungan protein 17–20% bobot basah dan profil asam lemak yang kaya omega-3 menempati posisi yang sangat baik sebagai sumber protein berkualitas tinggi dengan profil lemak yang lebih sehat dibandingkan daging merah.

Pemahaman tentang komposisi *proksimat* ikan nonong menjadi dasar yang sangat penting dalam perencanaan produk olahan. Dengan mengetahui komposisi awal bahan baku, produsen dapat merancang proses pengolahan yang optimal untuk mempertahankan atau bahkan meningkatkan profil gizi produk akhir, serta memprediksi perubahan-perubahan yang terjadi selama proses pengolahan.

➤ Kandungan Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6

Asam lemak esensial merupakan asam lemak yang tidak dapat disintesis sendiri oleh tubuh manusia sehingga harus diperoleh dari asupan makanan sehari-hari. Ikan nonong merupakan sumber asam lemak esensial yang baik, terutama asam lemak omega-3 dan omega-6. Kelompok omega-3 pada ikan terdiri dari asam *eikosapentaenoat* (EPA, 20:5n-3), asam *dokosaheksaenoat* (DHA, 22:6n-3), dan asam *alfa-linolenat* (ALA, 18:3n-3), sementara omega-6 terutama diwakili oleh asam *linoleat* (LA, 18:2n-6) dan asam *arakidonat* (AA, 20:4n-6).

DHA merupakan komponen struktural utama membran sel otak (sekitar 40% dari total asam lemak pada sel saraf) dan retina mata (sekitar 60% dari total asam lemak pada retina). Simopoulos (2002) melaporkan bahwa konsumsi DHA yang cukup selama masa pertumbuhan dikaitkan dengan peningkatan kemampuan belajar, memori kerja, dan fungsi kognitif secara keseluruhan. EPA memiliki peran penting dalam sistem *kardiovaskular*, membantu menurunkan kadar *trigliserida* darah,

mengurangi inflamasi sistemik, dan mencegah pembentukan trombosis.

Rekomendasi asupan DHA harian dari berbagai organisasi kesehatan internasional berkisar antara 200–300 mg per hari untuk orang dewasa umum, 300–400 mg per hari untuk ibu hamil dan menyusui, dan 150–200 mg per hari untuk anak-anak usia 6 bulan–2 tahun. Mengonsumsi 100–150 gram ikan berlemak seperti ikan nonong dua kali seminggu dapat membantu memenuhi rekomendasi asupan omega-3 ini. Produk olahan ikan nonong dalam porsi yang tepat memberikan cara yang praktis dan lezat untuk memenuhi kebutuhan asam lemak esensial ini, terutama bagi keluarga yang tidak terbiasa mengonsumsi ikan dalam bentuk segar.

Pandiangan (2023) menunjukkan bahwa ikan louhan (*Amphilophus labiatus*) mengandung kadar omega-3 dan omega-6 yang signifikan, menjadikannya sumber lemak sehat yang baik dibandingkan dengan produk hewani darat yang lebih banyak mengandung lemak jenuh. Pengolahan dengan suhu rendah seperti pengukusan dan pendinginan lebih direkomendasikan untuk mempertahankan kandungan asam lemak esensial ini, mengingat asam lemak tak jenuh bersifat tidak stabil terhadap oksidasi akibat suhu tinggi.

➤ Kandungan Mineral dan Vitamin

Kalsium (Ca) merupakan mineral terbanyak dalam tubuh manusia (sekitar 99% tersimpan dalam tulang dan gigi). Ikan nonong mengandung kalsium yang dapat diserap

lebih baik ketika dikonsumsi dalam produk olahan seperti abon atau kerupuk di mana tulang halusnya ikut dikonsumsi. Fosfor (P) bekerja sinergis dengan kalsium dalam mineralisasi tulang; rasio Ca:P yang ideal dalam diet adalah 1,5:1. Zat besi (Fe) dalam ikan nonong tersedia dalam bentuk heme iron dengan bioavailabilitas sekitar 25–30%, jauh lebih tinggi dibandingkan non-heme iron dari sumber nabati.

Seng (Zn) berperan penting dalam lebih dari 300 reaksi enzimatik dalam tubuh, termasuk sintesis protein, replikasi DNA, fungsi imun, dan penyembuhan luka. Kekurangan seng pada anak-anak dapat menyebabkan pertumbuhan yang terhambat, penurunan fungsi imun, dan gangguan perkembangan kognitif. Selenium (Se) sebagai antioksidan bekerja bersama vitamin E untuk melindungi sel dari kerusakan oksidatif.

Interaksi antar zat gizi mikro dalam tubuh merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan ikan nonong sebagai sumber nutrisi. Vitamin D meningkatkan penyerapan kalsium dan fosfor di usus, sehingga mengonsumsi ikan nonong yang mengandung ketiganya sekaligus memberikan manfaat sinergis yang lebih besar. Vitamin C (meskipun tidak ditemukan dalam ikan) yang dikonsumsi bersamaan dengan ikan dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme yang tersisa. Oleh karena itu, kombinasi produk olahan ikan nonong dengan sayuran segar yang kaya vitamin C dalam satu sajian merupakan praktik yang sangat dianjurkan dari perspektif gizi.

Dari sisi vitamin, ikan nonong mengandung vitamin A, D, dan B kompleks (terutama B1, B2, B3, dan B12). Vitamin D3 (kolekalsiferol) dalam ikan sangat penting untuk penyerapan kalsium di usus; defisiensi vitamin D merupakan masalah gizi yang tersebar luas di seluruh dunia, termasuk di negara tropis yang paradoksnya memiliki paparan sinar matahari yang cukup. Vitamin B12 hanya ditemukan secara alami dalam produk hewani, menjadikan ikan sumber penting vitamin ini terutama bagi kelompok yang mengurangi konsumsi daging merah.

➤ Perbandingan Nilai Gizi Produk Olahan

Setiap metode pengolahan memberikan pengaruh berbeda terhadap kandungan gizi produk akhir. Pengolahan dengan panas (*thermal processing*) umumnya meningkatkan pencernaan protein melalui denaturasi, tetapi dapat mengurangi kandungan vitamin yang tidak tahan panas. Proses oksidasi lipid yang terjadi selama penggorengan dapat mengurangi kandungan asam lemak tak jenuh. Pemahaman tentang perubahan-perubahan ini penting untuk mengoptimalkan nilai gizi produk.

Abon ikan nonong mengalami penurunan kadar air yang signifikan dari sekitar 78% menjadi 10–15%, menyebabkan peningkatan konsentrasi protein, lemak, dan mineral secara relatif per 100 gram produk. Kandungan protein abon dapat mencapai 30–40% per 100 gram berat kering. Nugget ikan nonong yang melalui penggorengan awal dan pembekuan memiliki

keunggulan dalam mempertahankan nilai gizi dibandingkan pengolahan suhu tinggi yang lama. Bakso ikan nonong yang direbus pada suhu 95–100°C masih dapat mempertahankan sebagian besar kandungan protein dan mineral. Otak-otak yang dikukus merupakan metode paling ramah gizi.

Penambahan bahan-bahan pendukung seperti tepung, telur, santan, dan rempah-rempah dalam proses pengolahan juga memberikan kontribusi gizi tambahan pada produk akhir. Wortel pada nugget memberikan beta-karoten dan serat, santan pada otak-otak memberikan asam lemak rantai menengah yang mudah dicerna, sedangkan bumbu rempah seperti kunyit dan bawang putih memberikan senyawa bioaktif dengan sifat antioksidan dan antimikroba.

➤ **Kontribusi terhadap Pemenuhan Gizi Harian**

Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan RI melalui Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019 menjadi acuan dalam menilai kontribusi produk pangan terhadap pemenuhan kebutuhan gizi populasi Indonesia. Untuk anak usia 4–6 tahun, kebutuhan protein harian adalah 25 gram. Satu porsi nugget ikan nonong (100 gram) dapat menyumbangkan sekitar 12–15 gram protein, memenuhi hampir 50–60% kebutuhan protein harian anak usia tersebut.

Dalam konteks pencegahan *Stunting*, pemenuhan protein hewani berkualitas tinggi merupakan salah satu intervensi gizi paling efektif. Black dkk. (2013) yang diterbitkan dalam jurnal *The Lancet* menunjukkan bahwa peningkatan asupan protein hewani pada anak usia 6–23 bulan berkorelasi signifikan dengan peningkatan panjang badan dan penurunan risiko *Stunting*. Ikan nonong, dengan kandungan protein lengkap dan asam lemak esensialnya, dapat menjadi solusi pangan lokal yang terjangkau dan mudah diakses untuk menyokong program penurunan *Stunting* nasional.

Konsep *bioavailabilitas* (ketersediaan biologis) zat gizi penting dipahami oleh produsen dan konsumen produk olahan ikan nonong. Bioavailabilitas mengacu pada proporsi zat gizi yang benar-benar diserap dan digunakan oleh tubuh. Protein ikan umumnya memiliki bioavailabilitas yang sangat tinggi (lebih dari 90%) karena strukturnya yang mudah dicerna, menjadikannya sumber protein yang sangat efisien bagi tubuh manusia. Kandungan zat besi heme dalam ikan juga memiliki bioavailabilitas sekitar 25–30%, jauh lebih tinggi dari zat besi non-heme dalam sumber nabati yang hanya 1–8%.

Indeks glikemik (GI) produk olahan ikan nonong umumnya rendah karena kandungan protein yang tinggi dan lemak yang moderat. Sebagai produk tinggi protein dan rendah karbohidrat, abon dan otak-otak ikan nonong memiliki dampak minimal terhadap kenaikan gula darah. Produk dengan bahan pengikat tepung seperti nugget dan bakso memiliki GI yang sedikit lebih tinggi, namun

protein dari ikan berperan mengurangi respons glikemik secara keseluruhan. Profil gizi ini menjadikan produk olahan ikan nonong cocok dikonsumsi oleh berbagai kelompok termasuk penderita diabetes tipe 2.

Produk pangan fungsional (*functional food*) adalah produk pangan yang selain memberikan nilai gizi dasar, juga memberikan manfaat kesehatan tambahan yang didukung oleh bukti ilmiah. Konsep ini pertama kali dikembangkan di Jepang pada tahun 1980-an dan kini menjadi salah satu segmen pasar pangan yang paling cepat berkembang secara global. Produk olahan ikan nonong memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional, mengingat kandungan omega-3, protein lengkap, zinc, dan vitamin D yang dapat memberikan manfaat spesifik seperti perlindungan kardiovaskular, peningkatan fungsi kognitif, dan pencegahan osteoporosis.

Tren global menuju pangan berbasis tanaman (*plant-based food*) dan keberlanjutan lingkungan sebenarnya membuka peluang bagi produk ikan nonong yang secara ekologis justru bermanfaat bagi lingkungan perairan. Mengonsumsi ikan nonong berarti secara tidak langsung berkontribusi pada pengendalian spesies invasif dan pemulihan ekosistem Waduk. Pesan pemasaran “makan sehat, jaga lingkungan” yang mengkomunikasikan nilai ganda ini dapat menarik segmen konsumen yang peduli lingkungan (*eco-conscious consumers*) yang semakin besar jumlahnya.

BAB VII

PENGEMASAN, PELABELAN, DAN PERIZINAN PRODUK

➤ Pentingnya Pengemasan dalam Produk Pangan Olahan

Pengemasan merupakan aspek krusial dalam pengembangan produk pangan olahan. Menurut Syarief dan Irawati (1988), kemasan pangan memiliki empat fungsi utama: (1) perlindungan produk dari kerusakan fisik, kimia, dan biologis; (2) pemberi informasi kepada konsumen; (3) kemudahan dalam penanganan dan distribusi; dan (4) alat promosi dan pemasaran. Dalam era persaingan pasar yang semakin ketat, kemasan yang baik dapat menjadi faktor penentu keputusan pembelian konsumen di titik penjualan.

Secara teknis, kemasan berfungsi melindungi produk dari kontaminasi mikroorganisme, kerusakan fisik, dan pengaruh lingkungan seperti cahaya, oksigen, dan kelembapan. Untuk produk abon dan kerupuk yang bersifat higroskopis, kemasan kedap udara sangat penting untuk mempertahankan kerenyahan produk. Untuk nugget dan bakso beku, kemasan harus tahan terhadap suhu beku dan mencegah *freezer burn*.

➤ Jenis-jenis Kemasan untuk Produk Olahan Ikan

Perkembangan teknologi kemasan biodegradable dan bioplastik membuka peluang menarik bagi produk olahan ikan nonong untuk tampil lebih ramah lingkungan. Kemasan berbahan bioplastik seperti PLA (*polylactic acid*) yang terbuat dari fermentasi pati jagung atau singkong dapat terurai secara biologis dalam kondisi pengomposan industri dalam waktu 90–180 hari, dibandingkan plastik konvensional yang membutuhkan ratusan tahun untuk terurai. Meskipun biayanya saat ini masih lebih tinggi dari plastik konvensional, tren global menuju ekonomi sirkular dan kebijakan pembatasan plastik sekali pakai mendorong pelaku usaha pangan untuk mulai mempertimbangkan alternatif kemasan yang lebih berkelanjutan.

Kemasan plastik polipropilena (PP) dan polietilena (PE) merupakan pilihan paling umum dan terjangkau untuk produk abon dan kerupuk ikan nonong karena memiliki ketahanan yang baik terhadap panas dan kelembapan. Kemasan vakum (*vacuum packaging*) sangat direkomendasikan untuk nugget dan bakso beku karena menghambat pertumbuhan mikroorganisme aerob dan memperlambat oksidasi lemak. Kemasan aluminium foil berlaminasi sangat baik untuk produk otak-otak karena kemampuan barrier-nya yang tinggi terhadap uap air, oksigen, dan cahaya. Kemasan ramah lingkungan berbahan dasar kertas cokelat (*craft paper*) dapat menjadi pilihan untuk mendukung citra produk yang peduli lingkungan.

➤ Desain Label Kemasan yang Efektif

Desain kemasan yang efektif harus mempertimbangkan teori warna dalam psikologi konsumen. Warna biru dikaitkan dengan kepercayaan, kebersihan, dan kesegaran, sangat cocok untuk produk berbasis ikan. Warna hijau melambangkan kesehatan, kealamian, dan keberlanjutan. Warna oranye dan kuning membangkitkan selera makan. Untuk produk olahan ikan nonong yang ingin diposisikan sebagai produk sehat dan alami dari lingkungan, kombinasi warna biru dan hijau dengan aksen oranye dapat menciptakan kesan yang menarik dan konsisten dengan nilai-nilai merek yang ingin disampaikan kepada konsumen.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 1999 dan Peraturan BPOM terbaru, label kemasan produk pangan wajib mencantumkan: nama produk, daftar bahan yang digunakan, berat bersih, nama dan alamat produsen, tanggal kedaluwarsa, nomor izin PIRT atau MD, kode produksi, dan informasi nilai gizi. Selain memenuhi persyaratan hukum, desain label yang menarik secara estetika menggunakan warna, tipografi, dan visual yang kuat dapat meningkatkan daya tarik produk di pasar.

Informasi nilai gizi dalam format tabel standar BPOM harus mencantumkan kandungan energi, protein, lemak, lemak jenuh, karbohidrat, gula, dan natrium per sajian beserta persentasenya terhadap AKG.

➤ **Proses Perizinan Produk Pangan Rumahan (PIRT)**

Izin Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT) diatur dalam Peraturan Kepala BPOM Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga. PIRT diberikan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota kepada pelaku usaha pangan industri rumah tangga yang telah memenuhi persyaratan keamanan pangan dan memiliki kapasitas produksi di bawah standar industri menengah.

Persyaratan pengajuan PIRT meliputi: Sertifikat Penyuluhan Keamanan Pangan (PKP) yang diperoleh melalui mengikuti pelatihan keamanan pangan, hasil uji laboratorium dari lab terakreditasi, salinan KTP pemilik, denah lokasi produksi, data kapasitas produksi, dan contoh label kemasan. Selain PIRT, sertifikasi halal dari BPJPH Kementerian Agama RI merupakan keharusan mengingat mayoritas konsumen Indonesia adalah Muslim dan sertifikasi halal juga membuka peluang ekspor ke negara-negara Muslim.

Perlindungan merek dagang (*trademark*) merupakan aspek hukum penting dalam pengembangan usaha pangan. Pendaftaran merek melalui Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) Kementerian Hukum dan HAM memberikan perlindungan hukum eksklusif selama 10 tahun atas penggunaan nama merek dan logo produk. Perlindungan ini mencegah pihak lain menggunakan merek yang sama atau serupa, melindungi investasi dalam pembangunan merek dan kepercayaan konsumen yang telah dibangun dengan susah payah.

Sistem penomoran lot dan kode produksi (*batch numbering*) merupakan bagian penting dari sistem manajemen kualitas pangan. Setiap batch produksi harus diberi kode unik yang mencantumkan tanggal produksi, nomor batch, dan identitas produsen. Sistem ini memungkinkan penelusuran produk (*traceability*) dari konsumen kembali ke sumber bahan baku jika terjadi masalah keamanan pangan, sehingga memudahkan tindakan penarikan produk (*product recall*) yang ditargetkan jika diperlukan dan mengurangi risiko hukum bagi produsen.

BAB VIII

ANALISIS EKONOMI DAN PENGEMBANGAN USAHA

➤ Analisis Biaya Produksi

Keberhasilan suatu usaha pangan tidak hanya ditentukan oleh kualitas produk, tetapi juga oleh kemampuan pengelolaan keuangan yang baik. Dalam teori akuntansi manajemen, biaya produksi dibagi menjadi biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Biaya tetap mencakup penyusutan peralatan, sewa tempat, dan gaji tetap yang tidak berubah terlepas dari volume produksi. Biaya variabel mencakup bahan baku ikan nonong, bumbu, kemasan, dan energi yang berubah proporsional dengan jumlah produksi.

Untuk usaha abon ikan nonong skala rumahan, bahan baku ikan nonong segar tersedia dengan harga sekitar Rp 8.000–10.000/kg. Mengingat rasio konversi ikan segar ke abon adalah sekitar 5:1 hingga 6:1, biaya bahan baku ikan per kilogram abon berkisar Rp 40.000–60.000. Dengan penambahan biaya bumbu, minyak goreng, energi, dan kemasan, total biaya produksi per kilogram abon berkisar Rp 80.000–120.000. Harga jual abon ikan nonong di pasaran dapat mencapai Rp 150.000–200.000 per kilogram, memberikan margin keuntungan bruto yang cukup menarik.

Simulasi *finansial* untuk usaha nugget ikan nonong skala rumahan dengan kapasitas produksi 20 kg per minggu menunjukkan potensi yang menjanjikan. Dengan biaya variabel sekitar Rp 25.000 per 500 gram dan harga jual Rp 45.000 per 500 gram, margin kontribusi per unit adalah Rp 20.000. Dengan biaya tetap bulanan sekitar Rp 500.000 (penyusutan peralatan), BEP dicapai pada penjualan sekitar 25 bungkus per bulan. Dengan target penjualan 80–100 bungkus per bulan, keuntungan bersih yang dapat dicapai berkisar Rp 1.100.000–1.500.000 per bulan, merupakan tambahan penghasilan yang sangat berarti bagi ibu rumah tangga.

Break-even point (BEP) atau titik impas merupakan konsep penting dalam perencanaan usaha. BEP dicapai ketika total pendapatan sama dengan total biaya (biaya tetap + biaya variabel). Analisis BEP membantu produsen menentukan volume produksi minimum yang harus dicapai agar usaha tidak merugi. Selain BEP, perhitungan *Return on Investment* (ROI) dan *payback period* juga penting untuk menilai kelayakan investasi dalam pengadaan peralatan produksi.

Kerupuk ikan nonong memiliki margin keuntungan yang relatif tinggi karena nilai jualnya yang baik dan biaya produksi yang dapat ditekan dengan memanfaatkan energi matahari untuk pengeringan. Nugget dan bakso ikan nonong beku memerlukan investasi tambahan untuk *freezer*, namun memiliki peluang pasar yang lebih luas karena dapat didistribusikan ke luar daerah dengan sistem *cold chain*.

➤ Strategi Penetapan Harga

Penetapan harga yang tepat merupakan salah satu keputusan bisnis paling strategis. Terdapat tiga pendekatan utama penetapan harga: *cost-plus pricing*, *competitive pricing*, dan *value-based pricing*. *Cost-plus pricing* menetapkan harga berdasarkan total biaya produksi ditambah margin keuntungan yang diinginkan (umumnya 30–50% untuk UMKM pangan). *Competitive pricing* mempertimbangkan harga produk sejenis di pasaran. *Value-based pricing* berfokus pada nilai yang dirasakan konsumen (*perceived value*), memungkinkan penetapan harga premium jika produk berhasil membangun persepsi kualitas dan keunikan yang kuat.

Segmentasi pasar yang cermat merupakan fondasi dari strategi pemasaran yang efektif. Metode segmentasi demografis membagi konsumen berdasarkan usia, jenis kelamin, pendapatan, dan status pernikahan. Metode segmentasi psikografis membagi berdasarkan gaya hidup, nilai, dan kepribadian. Metode segmentasi perilaku membagi berdasarkan frekuensi pembelian, loyalitas merek, dan manfaat yang dicari. Untuk produk olahan ikan nonong, kombinasi segmentasi demografis (keluarga dengan anak balita, pendapatan menengah ke bawah) dan psikografis (*health-conscious*, peduli gizi keluarga) memberikan gambaran target konsumen yang paling potensial untuk difokuskan dalam strategi pemasaran awal.

Implementasi program loyalitas pelanggan (*customer loyalty program*) merupakan strategi retensi pelanggan yang efektif untuk usaha pangan berulang. Program loyalitas sederhana seperti kartu stamp (beli 9 bungkus gratis 1), diskon khusus untuk pelanggan langganan, atau notifikasi eksklusif tentang produk baru melalui WhatsApp dapat meningkatkan frekuensi pembelian ulang dan mengurangi biaya akuisisi pelanggan baru yang umumnya jauh lebih mahal dibandingkan biaya mempertahankan pelanggan yang sudah ada. Program loyalitas juga menciptakan data pelanggan yang berharga untuk perencanaan produksi dan analisis tren pasar.

Strategi harga penetrasi (*penetration pricing*) direkomendasikan pada fase awal peluncuran produk olahan ikan nonong untuk membangun pangsa pasar dan mendorong uji coba produk oleh konsumen baru. Setelah merek dikenal dan basis pelanggan terbentuk, harga dapat secara bertahap disesuaikan ke level yang lebih menguntungkan. Strategi bundling atau paket produk, misalnya paket kombinasi abon dan kerupuk ikan nonong, dapat meningkatkan rata-rata nilai transaksi per konsumen.

➤ Analisis Peluang Pasar

Pasar produk olahan ikan di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar. Berdasarkan data Susenas BPS (2021), konsumsi ikan per kapita Indonesia terus meningkat dari 46,49 kg/kapita/tahun pada 2019 menjadi 55,37 kg/kapita/tahun pada 2021. Tren konsumsi produk *frozen food*

juga mengalami pertumbuhan signifikan, dengan nilai pasar diperkirakan mencapai ratusan miliar rupiah per tahun. Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi protein hewani untuk pencegahan *Stunting* dan gizi buruk menciptakan segmen pasar yang semakin besar untuk produk olahan ikan bergizi.

Segmen pasar utama untuk produk olahan ikan nonong meliputi: (1) keluarga dengan anak balita dan usia sekolah yang membutuhkan protein berkualitas tinggi; (2) konsumen health-conscious yang mencari alternatif lauk bergizi dan praktis; (3) wisatawan dan pemudik yang mencari oleh-oleh khas daerah; dan (4) katering dan restoran yang membutuhkan produk protein olahan dalam jumlah besar. Analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) yang komprehensif perlu dilakukan secara berkala untuk memetakan posisi kompetitif produk.

Analisis Porter *Five Forces* untuk industri olahan ikan nonong menunjukkan kondisi yang kondusif bagi pioneer merek: ancaman pendatang baru cukup rendah, kekuatan tawar pemasok (nelayan) moderat, ancaman produk pengganti moderat dari produk olahan ikan lain, dan intensitas persaingan dalam segmen produk olahan ikan nonong masih sangat rendah karena pasarnya baru berkembang. Kondisi ini menciptakan peluang keunggulan *first mover advantage* yang signifikan bagi pelaku usaha yang berhasil membangun merek ikan nonong yang kuat lebih awal dibandingkan kompetitor.

Peluang ekspor jangka panjang juga patut dipertimbangkan. Indonesia memiliki diaspora yang signifikan di Malaysia, Singapura, Arab Saudi, dan negara-negara Eropa yang umumnya merindukan cita rasa makanan Indonesia. Sertifikasi halal dan pemenuhan standar keamanan pangan internasional (seperti HACCP) menjadi prasyarat untuk memasuki pasar ekspor ini.

➤ **Pemberdayaan Ekonomi Perempuan**

Pengembangan usaha olahan ikan nonong memiliki dimensi sosial penting yaitu peningkatan peran ekonomi perempuan. Teori peningkatan peran ekonomi perempuan yang dikembangkan oleh World Bank (2012) menekankan bahwa ketika perempuan memperoleh pendapatan dan kendali atas sumber daya ekonomi, manfaatnya tidak hanya dirasakan oleh dirinya sendiri tetapi juga seluruh keluarga, terutama dalam hal investasi pada pendidikan dan gizi anak.

Kelompok perempuan di lingkungan setempat memiliki keunggulan komparatif dalam usaha ini karena umumnya sudah terbiasa dengan aktivitas pengolahan pangan rumah tangga, memiliki jaringan sosial yang kuat, dan memahami preferensi rasa konsumen lokal. Model koperasi atau kelompok usaha bersama (KUBE) direkomendasikan agar anggota dapat berbagi sumber daya dan risiko.

Konsep *social entrepreneurship* (kewirausahaan sosial) memberikan kerangka yang relevan untuk pengembangan usaha olahan ikan nonong. Berbeda dengan

kewirausahaan konvensional yang terutama berorientasi pada keuntungan finansial, *social entrepreneurship* bertujuan menciptakan nilai sosial yang terukur sekaligus menghasilkan pendapatan yang berkelanjutan. Usaha olahan ikan nonong memiliki karakteristik *social entrepreneurship* yang kuat: menciptakan lapangan kerja bagi perempuan, berkontribusi pada pencegahan *Stunting*, dan menjaga keseimbangan ekosistem waduk.

Akses terhadap pembiayaan merupakan salah satu hambatan terbesar bagi perkembangan UMKM. Beberapa alternatif sumber pembiayaan yang dapat diakses oleh pelaku usaha olahan ikan nonong antara lain: Kredit Usaha Rakyat (KUR) dari perbankan dengan suku bunga bersubsidi, dana bergulir dari BUMDes, program CSR dari perusahaan-perusahaan sekitar Kabupaten Sragen, hibah dari kementerian dan lembaga pemerintah, serta *platform crowdfunding* digital. Diversifikasi sumber pembiayaan mengurangi ketergantungan pada satu sumber dan memperkuat ketahanan finansial usaha.

BAB IX

TEKNOLOGI PENGAWETAN DAN PENYIMPANAN PRODUK OLAHAN IKAN NONONG

➤ Prinsip Dasar Pengawetan Pangan

Pengawetan pangan bertujuan memperpanjang masa simpan sekaligus mempertahankan kualitas, keamanan, dan nilai gizinya. Menurut Buckle dkk. (1985) dalam *Food Science*, kerusakan pangan disebabkan oleh (1) pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme, (2) aktivitas enzim, (3) reaksi kimia *non-enzimatis* seperti oksidasi lipid dan reaksi Maillard, (4) kerusakan fisik seperti dehidrasi dan pembekuan tidak sempurna, serta (5) kerusakan akibat hama seperti serangga dan *rodensia*. Setiap metode pengawetan bekerja dengan mengeliminasi atau menghambat satu atau lebih faktor penyebab kerusakan ini.

Faktor intrinsik bahan pangan yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme mencakup: (1) aktivitas air (*aw*) – batas minimum untuk pertumbuhan bakteri patogen umumnya sekitar 0,85–0,90; (2) pH – sebagian besar bakteri tumbuh optimal pada pH 6,5–7,5 dan terhambat pada pH di bawah 4,0 atau di atas 9,0; (3) kandungan zat antimikroba alami seperti allicin dalam bawang putih, *thymol* dalam *thyme*, dan *eugenol* dalam

cengkeh; dan (4) struktur biologis seperti kulit ikan yang memberikan perlindungan fisik. Pemahaman tentang faktor-faktor ini membantu produsen merancang produk dengan ketahanan alamiah yang lebih baik.

Konsep *Hurdle Technology* yang diperkenalkan oleh Leistner (1995) menyatakan bahwa kombinasi dari beberapa metode pengawetan dengan intensitas rendah (*hurdles*) lebih efektif dan lebih aman dibandingkan penggunaan satu metode dengan intensitas tinggi. Misalnya, kombinasi penurunan kadar air (aw), penurunan pH, penambahan bumbu antimikroba (bawang putih, kunyit), dan pengemasan vakum dapat memberikan perlindungan yang komprehensif tanpa mengorbankan kualitas organoleptik produk.

Ilmu pengawetan pangan modern juga mengembangkan metode pengeringan non-termal seperti *freeze-drying* (liofilisasi) yang mampu menghilangkan air dari produk tanpa panas berlebih, sehingga kandungan vitamin dan flavor produk dapat dipertahankan dengan sangat baik. Meskipun investasi awal alat *freeze-dryer* sangat tinggi, teknologi ini menawarkan keunggulan kompetitif yang signifikan dalam hal kualitas produk akhir. Untuk jangka panjang, asosiasi UMKM pengolah ikan di Kabupaten Sragen dapat mempertimbangkan pengadaan bersama unit *freeze-dryer* skala semi-industri yang dapat digunakan bersama oleh beberapa kelompok usaha.

➤ Teknik Pengeringan untuk Abon dan Kerupuk

Pengeringan mengurangi kadar air (*water activity/aw*) produk hingga di bawah level yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Kadar air yang aman untuk produk kering seperti kerupuk mentah adalah di bawah 14% dan untuk abon di bawah 25%. Pengeringan matahari (*sun drying*) merupakan metode paling ekonomis tetapi tergantung cuaca. Pengeringan mekanis menggunakan *oven* atau *cabinet dryer* pada suhu 60–70°C selama 4–8 jam memberikan hasil yang lebih konsisten. Untuk skala produksi yang lebih besar, investasi pada *tunnel dryer* atau *spray dryer* dapat dipertimbangkan.

➤ Teknik Pembekuan untuk Nugget dan Bakso

Pembekuan pada suhu di bawah -18°C praktis menghentikan aktivitas mikroorganisme dan memperlambat reaksi enzimatik secara drastis. Prinsip *Individual Quick Freezing* (IQF) yang membekukan produk secara individual dan cepat menghasilkan kristal es kecil yang tidak merusak struktur sel, sehingga kualitas produk setelah *thawing* lebih baik. Rantai dingin (*cold chain*) yang tidak terputus dari produksi hingga konsumsi merupakan kunci keberhasilan distribusi produk beku, memerlukan kendaraan berpendingin dan *display case* bersuhu beku di titik penjualan.

➤ Penggunaan Bahan Pengawet yang Aman

Bahan pengawet alami yang dapat digunakan pada produk olahan ikan nonong antara lain garam (NaCl) yang bersifat antimikroba melalui mekanisme osmotik, asam sitrat dari jeruk nipis yang menurunkan pH, kunyit yang mengandung kurkumin dengan aktivitas antioksidan dan antimikroba, serta bawang putih yang mengandung allicin bersifat antimikroba. Untuk produk yang memerlukan masa simpan lebih panjang, bahan pengawet sintetis yang diizinkan BPOM seperti natrium benzoat, kalium sorbat, dan asam propionat dapat digunakan sesuai batas maksimum yang ditetapkan dalam Peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan.

Pengemasan aktif (*active packaging*) merupakan teknologi kemasan terkini yang tidak hanya bersifat pasif sebagai pelindung, tetapi secara aktif berinteraksi dengan produk untuk memperpanjang masa simpan. Contoh pengemasan aktif yang relevan untuk produk ikan olahan antara lain penyerap oksigen (*oxygen scavenger*) yang menghilangkan oksigen dari dalam kemasan untuk mencegah oksidasi lemak, dan indikator kesegaran yang berubah warna ketika terjadi kerusakan produk. Meskipun biayanya lebih tinggi, teknologi ini dapat secara signifikan meningkatkan kualitas dan masa simpan produk.

Teknologi *modified atmosphere packaging* (MAP) mengganti udara dalam kemasan dengan campuran gas yang dioptimalkan untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi oksidasi. MAP telah banyak digunakan dalam industri pangan komersial untuk produk daging dan ikan olahan dan semakin terjangkau untuk diimplementasikan pada skala UMKM. Produk nugget dan bakso ikan nonong yang dikemas dengan MAP berpotensi memiliki masa simpan di lemari pendingin yang lebih panjang tanpa menggunakan bahan pengawet kimia, memberikan nilai lebih bagi konsumen yang peduli pada keamanan pangan.

Penerapan teknologi tepat guna (*appropriate technology*) dalam pengolahan ikan nonong menjadi kunci keberhasilan pengembangan usaha berbasis masyarakat. Teknologi tepat guna didefinisikan oleh Schumacher (1973) sebagai teknologi yang sesuai dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat setempat, mudah dipelajari dan dioperasikan, menggunakan bahan baku dan energi yang tersedia secara lokal, dan tidak memerlukan investasi modal yang besar. Alat-alat yang digunakan seperti *chopper*, pengukus, dan *heat sealer* sederhana memenuhi kriteria teknologi tepat guna tersebut.

Aspek keamanan kerja dalam pengolahan pangan juga perlu mendapat perhatian. Penggunaan pisau yang tajam, kompor gas, dan wajan panas memerlukan kehati-hatian dan pengetahuan tentang prosedur keselamatan kerja. Pelatihan keselamatan kerja sederhana meliputi cara memegang pisau yang benar, penanganan gas LPG

yang aman, penggunaan sarung tangan dan celemek tahan panas, serta prosedur pertolongan pertama untuk luka bakar dan luka iris. Budaya keselamatan kerja yang baik tidak hanya melindungi keselamatan pekerja tetapi juga mencegah kontaminasi produk dan menjaga kualitas produksi.

BAB X

PEMASARAN DIGITAL DAN PENGEMBANGAN BRANDING PRODUK IKAN NONONG

➤ Konsep Branding untuk Produk Pangan Lokal

Branding merupakan proses membangun dan mengelola identitas suatu produk atau perusahaan di benak konsumen. Menurut Kotler dan Keller (2016), merek adalah nama, istilah, tanda, simbol, atau desain yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi barang atau jasa dari satu penjual atau kelompok penjual dan untuk membedakannya dari pesaing. *Brand equity* (ekuitas merek) yang kuat merupakan aset bisnis yang sangat berharga karena memungkinkan penetapan harga premium, meningkatkan loyalitas konsumen, dan memudahkan ekspansi ke lini produk baru.

Strategi *brand extension* (perluasan merek) merupakan pendekatan yang efisien untuk mengembangkan lini produk baru tanpa harus membangun merek dari nol. Ketika merek produk olahan ikan nonong sudah dikenal dan dipercaya konsumen, nama merek tersebut dapat diperluas ke produk-produk baru seperti produk ikan nonong dalam berbagai varian rasa, atau bahkan produk olahan ikan jenis lain. Keberhasilan *brand extension* sangat tergantung pada

konsistensi kualitas produk induk dan relevansi antara merek induk dengan kategori produk baru yang akan diluncurkan.

Pengembangan identitas merek untuk produk olahan ikan nonong perlu mempertimbangkan nilai-nilai kealamian, kearifan lokal, manfaat gizi, dan pemberdayaan komunitas nelayan sebagai fondasi. Positioning produk dapat dikemas sebagai “produk pangan bergizi tinggi dari sumber lokal untuk generasi sehat Indonesia”. Nama merek yang mudah diingat, logo yang mencerminkan perairan dan kearifan lokal, serta storytelling yang autentik tentang asal-usul produk akan membentuk brand identity yang kuat dan berdiferensiasi. Teori *Customer-Based Brand Equity* (CBBE) yang dikembangkan oleh Keller (1993) menyatakan bahwa kekuatan merek dibangun melalui empat tahapan: (1) *brand salience*-seberapa mudah konsumen mengidentifikasi merek; (2) *brand performance and imagery* – seberapa baik produk memenuhi kebutuhan fungsional dan psikologis konsumen; (3) *brand judgments and feelings* – penilaian dan perasaan konsumen terhadap merek; dan (4) *brand resonance* – tingkat keterikatan konsumen dengan merek. Pengembangan merek produk ikan nonong harus dirancang secara sistematis untuk membangun keempat tahapan ini.

➤ Strategi Pemasaran Media Sosial

Media sosial telah merevolusi cara produk dipasarkan, terutama untuk UMKM. Instagram cocok untuk konten visual berkualitas tinggi menampilkan foto produk dan proses pembuatan. TikTok menawarkan peluang viral melalui video masak yang menghibur, dengan konten organik tanpa biaya iklan berpotensi menjangkau jutaan penonton. WhatsApp *Business* memungkinkan komunikasi langsung dengan pelanggan dan pengelolaan katalog produk digital. Strategi konten yang direkomendasikan mencakup: (1) educational content tentang gizi ikan nonong, (2) *behind-the-scenes* proses produksi, (3) testimoni pelanggan, (4) resep kreatif menggunakan produk, dan (5) informasi tentang komunitas nelayan.

Search Engine Optimization (SEO) untuk konten media sosial produk olahan ikan nonong perlu mempertimbangkan kata kunci yang relevan dan sering dicari oleh target konsumen. Kata kunci seperti “nugget ikan bergizi”, “amakanan anak *Stunting*”, “lauk tinggi protein”, dan “ikan nonong olahan” dapat diintegrasikan secara natural dalam deskripsi posting, caption foto, dan hashtag yang digunakan. Konsistensi dalam menggunakan visual identity yang konsisten, seperti filter foto yang seragam, palet warna merek, dan gaya penulisan caption, membantu membangun brand recognition yang kuat dan profesional di benak konsumen yang mengikuti akun media sosial produk.

➤ **Pemasaran Melalui *Marketplace* Online**

Marketplace online seperti Shopee, Tokopedia, Lazada, dan Bukalapak menawarkan *platform* penjualan dengan infrastruktur lengkap dan basis pengguna besar. Optimasi toko online mencakup pemilihan kata kunci (SEO toko) yang tepat, foto produk berkualitas tinggi, deskripsi produk yang lengkap dan informatif, serta pengelolaan ulasan pelanggan yang responsif. Partisipasi dalam program promosi marketplace seperti *Flash Sale*, Harbolnas (11.11, 12.12), dan voucher diskon dapat meningkatkan penjualan signifikan. Rating dan ulasan positif dari pembeli merupakan salah satu faktor terpenting dalam meningkatkan kepercayaan calon pembeli baru di *Marketplace*.

➤ **Kemitraan Strategis dan Pemasaran Kolaboratif**

Model kemitraan yang saling menguntungkan ini menciptakan ekosistem yang mendukung baik keberlanjutan usaha maupun perbaikan status gizi masyarakat. Kemitraan dengan restoran, warung makan, dan katering lokal (B2B) memberikan kepastian permintaan yang stabil. Kerja sama dengan program pemerintah seperti Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) di posyandu dan program makan bergizi di sekolah membuka saluran distribusi yang besar dan terjamin. Pengembangan ekosistem wisata kuliner sebagai destinasi wisata edukasi pangan lokal merupakan strategi pemasaran inovatif yang dapat menarik

pengunjung sekaligus mempromosikan produk secara organik melalui unggahan media sosial wisatawan.

Konsep *omnichannel marketing* mengintegrasikan semua saluran penjualan (*online* dan *offline*) menjadi pengalaman yang konsisten bagi konsumen. Strategi omnichannel untuk produk olahan ikan nonong mencakup: toko online di *marketplace*, akun media sosial yang aktif, penjualan langsung di pasar tradisional dan bazar, serta saluran B2B ke restoran dan katering. Integrasi semua saluran memungkinkan konsumen memilih cara pembelian yang paling nyaman, meningkatkan aksesibilitas produk dan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

Pengukuran kinerja pemasaran digital menggunakan *Key Performance Indicators* (KPI) yang terukur merupakan praktik terbaik yang harus diterapkan. KPI untuk media sosial antara lain jumlah pengikut, jangkauan konten, tingkat keterlibatan, dan konversi penjualan. KPI untuk *marketplace* mencakup jumlah produk terjual, nilai rata-rata pesanan, dan skor kepuasan pelanggan. Pemantauan KPI secara berkala memungkinkan evaluasi efektivitas strategi pemasaran dan pengambilan keputusan berbasis data untuk perbaikan berkelanjutan, mendorong pertumbuhan usaha yang terencana dan terukur.

BAB XI

PERAN IKAN NONONG DALAM PENCEGAHAN *STUNTING* DAN GIZI BURUK

➤ *Stunting*: Definisi, Penyebab, dan Dampak

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang, terutama pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Menurut standar WHO, anak dikategorikan *Stunting* apabila tinggi badannya berada di bawah minus dua standar deviasi (-2 SD) dari median standar pertumbuhan WHO *Child Growth Standards*. *Stunting* bukan sekadar masalah fisik berupa tubuh yang pendek, melainkan cerminan kondisi kekurangan gizi yang berlangsung lama dengan konsekuensi jangka panjang terhadap perkembangan kognitif, kecerdasan, dan produktivitas ekonomi.

Kerangka konseptual UNICEF (1990) yang masih menjadi rujukan utama dalam analisis penyebab malnutrisi menjelaskan bahwa *Stunting* disebabkan oleh faktor langsung (*immediate causes*) berupa asupan gizi yang tidak adekuat dan infeksi berulang; faktor tidak langsung (*underlying causes*) berupa ketidaktahanan pangan rumah tangga, pola asuh yang tidak tepat, dan

akses terbatas terhadap layanan kesehatan; serta faktor dasar (*basic causes*) berupa kemiskinan, ketidaksetaraan, dan kondisi lingkungan sosial-ekonomi yang tidak kondusif.

Dampak *Stunting* sangat luas dan merugikan. Berdasarkan riset longitudinal yang dilakukan di berbagai negara berkembang, anak *Stunting* memiliki nilai kognitif yang lebih rendah, prestasi sekolah yang lebih buruk, dan lebih sering tidak naik kelas. Pada usia dewasa, anak yang pernah *Stunting* memiliki tinggi badan yang lebih pendek, produktivitas kerja yang lebih rendah, dan penghasilan yang lebih kecil. *The Lancet Nutrition Series* (2013) memperkirakan bahwa investasi dalam pencegahan *Stunting* dapat meningkatkan PDB per kapita suatu negara hingga 11%.

Analisis geografis distribusi *Stunting* di Indonesia menunjukkan bahwa daerah pedesaan dengan akses terbatas terhadap pangan bergizi cenderung memiliki prevalensi *Stunting* lebih tinggi. Desa-desa nelayan di sekitar waduk menghadapi paradoks khusus: memiliki akses ke sumber protein hewani berupa ikan yang melimpah dan murah, namun kurangnya pengetahuan tentang nilai gizi ikan dan keterampilan pengolahan yang menarik menyebabkan konsumsinya tidak optimal. Diversifikasi olahan ikan nonong secara langsung mengatasi paradoks ini dengan mengubah ketersediaan bahan baku menjadi produk pangan bergizi yang aktif dikonsumsi keluarga.

Indonesia masih menghadapi beban *Stunting* yang signifikan. Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022 menunjukkan prevalensi *Stunting* sebesar 21,6% dengan variasi antar provinsi yang cukup besar. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target penurunan *Stunting* hingga 14% pada tahun 2024 melalui Perpres No. 72 Tahun 2021 tentang Percepatan Penurunan *Stunting*. Intervensi gizi spesifik, termasuk peningkatan konsumsi protein hewani, menjadi salah satu pilar utama strategi nasional ini.

➤ Peran Protein Ikan dalam Pencegahan *Stunting*

Di antara berbagai intervensi gizi, peningkatan konsumsi protein hewani berkualitas tinggi terbukti paling efektif dalam pencegahan *Stunting*. Meta-analisis yang dilakukan oleh Michaelsen dkk. (2011) terhadap 52 studi di negara berkembang menemukan bahwa pemberian makanan tinggi protein hewani secara konsisten berkorelasi positif dengan pertumbuhan linier anak. Protein hewani dari ikan memiliki keunggulan spesifik dibandingkan sumber protein lainnya: (1) profil asam amino esensial yang lengkap dan seimbang dengan nilai biologis tinggi; (2) kandungan DHA yang penting untuk perkembangan otak; (3) kandungan zinc dan zat besi dalam bentuk yang mudah diserap; dan (4) harga yang relatif lebih terjangkau dibandingkan daging sapi atau unggas premium.

Asam amino lisin sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan (*limiting amino acid*) pada anak-anak yang pola makannya didominasi padi-padian dan umbi-umbian. Lisin berperan penting dalam sintesis kolagen untuk pertumbuhan tulang dan penyerapan kalsium di usus. Ikan, termasuk ikan nonong, mengandung lisin dalam jumlah yang sangat memadai untuk memenuhi kebutuhan anak tumbuh kembang. Konsumsi ikan yang cukup dapat mengatasi defisiensi lisin yang menjadi penghambat pertumbuhan linear pada anak.

Kolaborasi antara diversifikasi olahan ikan nonong dengan Taburia (*Taburia/Sprinkles* - suplemen gizi mikro berbentuk bubuk) yang sudah berjalan di beberapa posyandu dapat menciptakan paket intervensi gizi yang lebih komprehensif. Sementara produk olahan ikan nonong menyediakan protein, asam lemak esensial, dan mineral makro, suplemen Taburia melengkapi kebutuhan zat gizi mikro seperti vitamin A, zat besi, zinc, dan asam folat yang sering defisien pada anak-anak di pedesaan. Kombinasi kedua intervensi ini diharapkan dapat memberikan dampak yang lebih besar terhadap perbaikan status gizi dan penurunan prevalensi *Stunting* dibandingkan intervensi tunggal.

Studi intervensi gizi yang dilakukan di beberapa kabupaten di Indonesia menunjukkan bahwa pemberian lauk hewani berbasis ikan secara rutin pada anak balita selama 3–6 bulan menghasilkan peningkatan skor Z tinggi badan/umur yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini mendukung rekomendasi WHO

tentang pemberian makanan pendamping ASI (MPASI) yang dianjurkan mengandung sumber protein hewani, termasuk ikan, setidaknya dua kali sehari pada anak usia 6–23 bulan.

➤ **Intervensi Gizi Berbasis Ikan Nonong**

Mengintegrasikan produk olahan ikan nonong ke dalam program intervensi gizi yang sudah berjalan merupakan strategi yang efektif dan efisien. Posyandu Balita merupakan wadah paling strategis untuk menjangkau anak balita dan ibu hamil atau menyusui. Distribusi nugget atau bakso ikan nonong sebagai Makanan Tambahan (PMT).

Program Gerakan Pangan Lokal Bergizi yang melibatkan kolaborasi antara tenaga kesehatan, kelompok perempuan setempat, dan pihak puskesmas dapat dirancang sebagai *platform* untuk edukasi gizi sekaligus distribusi produk ikan nonong. Pendekatan Komunikasi Perubahan Perilaku (*Behavior Change Communication/BCC*) yang terbukti efektif menggunakan media yang familiar bagi masyarakat sasaran, seperti leaflet bergambar, lembar balik, dan demonstrasi memasak langsung, untuk mengubah persepsi dan kebiasaan konsumsi pangan keluarga.

Integrasi produk olahan ikan nonong ke dalam program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) di posyandu merupakan strategi yang sangat potensial. PMT-P diberikan kepada anak balita yang mengalami gizi kurang atau gizi buruk sebagai intervensi

gizi spesifik. Nugget atau bakso ikan nonong yang dikemas dalam porsi individual dan mudah dikonsumsi anak kecil dapat menjadi komponen PMT-P yang efektif dan diterima dengan baik oleh balita karena rasanya yang familiar.

Tenaga kesehatan setempat yang terlatih dalam pembuatan produk olahan ikan nonong dapat menjadi agen perubahan gizi di tingkat komunitas. Pendekatan *peer-to-peer learning* (belajar dari sesama) telah terbukti lebih efektif daripada penyuluhan satu arah dari tenaga kesehatan. Tenaga yang mahir membuat produk olahan ikan nonong dapat mengajarkan langsung kepada ibu-ibu di lingkungannya, menciptakan efek multiplikasi yang memperluas jangkauan tanpa biaya tambahan yang besar.

➤ **Monitoring dan Evaluasi Dampak Gizi**

Pendekatan *Positive Deviance* (PD) merupakan strategi pemberdayaan berbasis komunitas yang sangat relevan untuk program pencegahan *Stunting*. Pendekatan ini mengidentifikasi keluarga yang secara konsisten memiliki anak bergizi baik meskipun menghadapi kemiskinan serupa, kemudian mempelajari praktik positif mereka untuk disebarluaskan kepada komunitas luas. Keluarga yang membuktikan konsumsi rutin produk olahan ikan nonong berdampak positif pada tumbuh kembang anak dapat menjadi agen perubahan yang kuat dan dipercaya.

Keberhasilan intervensi gizi berbasis ikan nonong perlu diukur dan dievaluasi secara sistematis. *Framework* evaluasi program kesehatan yang dikembangkan oleh

WHO menggunakan pendekatan *Logic Model*: *inputs* → *activities* → *outputs* → *outcomes* → *impact*. Indikator proses (*output*) yang dapat dipantau meliputi jumlah produk olahan ikan nonong yang didistribusikan per bulan, frekuensi kegiatan edukasi gizi, dan peningkatan pengetahuan ibu tentang manfaat gizi ikan.

Indikator dampak utama adalah penurunan prevalensi *Stunting* dari waktu ke waktu, yang dipantau melalui pengukuran tinggi badan dan berat badan anak balita secara rutin di posyandu. Data ini harus dibandingkan dengan data baseline dan dengan data dari desa kontrol yang tidak mendapatkan intervensi serupa. Analisis statistik menggunakan uji beda dua kelompok (*t-test* atau *Mann-Whitney*) untuk mengevaluasi signifikansi perbedaan pertumbuhan antara kelompok intervensi dan kontrol.

Konsep *food literacy* (literasi pangan) yang dikembangkan oleh Vidgen & Gallegos (2014) menekankan bahwa kemampuan memilih dan menyiapkan pangan yang bergizi tidak hanya dipengaruhi pengetahuan, tetapi juga keterampilan memasak, kepercayaan diri, dan motivasi. Intervensi gizi yang efektif harus menargetkan semua dimensi *food literacy* ini. Sesi memasak bersama yang menyenangkan terbukti lebih efektif daripada ceramah gizi satu arah dalam mengubah kebiasaan konsumsi keluarga.

Teori *Health Belief Model* Rosenstock (1966) menyatakan bahwa seseorang akan mengambil tindakan pencegahan kesehatan ketika mereka: merasa rentan

terhadap kondisi kesehatan tertentu, memandang kondisi tersebut serius, percaya tindakan yang tersedia efektif, dan merasa manfaat tindakan lebih besar dari hambatannya. Pesan edukasi gizi berbasis ikan nonong harus dirancang untuk mengaktifkan keempat komponen ini: menyadarkan ibu tentang risiko *Stunting*, meyakinkan bahwa konsumsi ikan nonong efektif mencegah *Stunting*, dan meminimalkan hambatan konsumsi melalui produk olahan yang praktis dan lezat.

Program 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) yang digaungkan oleh pemerintah Indonesia merupakan fondasi utama strategi pencegahan *Stunting*. Periode kritis ini dimulai dari masa pembuahan hingga anak berusia 24 bulan, di mana pertumbuhan otak dan pembentukan organ berlangsung dengan kecepatan tertinggi sepanjang hidup. Asupan protein hewani yang cukup selama HPK, terutama dari ikan yang kaya DHA dan asam amino esensial, memiliki dampak yang jauh lebih besar dibandingkan intervensi gizi yang diberikan setelah periode ini. Oleh karena itu, target utama edukasi konsumsi produk olahan ikan nonong adalah ibu hamil dan ibu menyusui, serta anak usia 6–23 bulan yang berada dalam periode kritis HPK.

Pola asuh yang responsif (*responsive feeding*) merupakan faktor penting yang sering terabaikan dalam program penanggulangan *Stunting*. *Responsive feeding* mengacu pada praktik pemberian makan di mana pengasuh responsif terhadap sinyal lapar dan kenyang anak, mendorong makan dengan sabar dan penuh kasih

sayang tanpa memaksa, dan menciptakan pengalaman makan yang menyenangkan bagi anak. Produk olahan ikan nonong yang berbentuk nugget dan bakso dengan tampilan menarik dan rasa yang disukai anak-anak secara alami mendukung praktik responsive feeding, karena anak akan dengan senang hati mengonsumsi makanan yang enak dan bergizi ini tanpa perlu dipaksa.

BAB XII

KEBERLANJUTAN USAHA DAN DAMPAK LINGKUNGAN

➤ Prinsip Keberlanjutan dalam Pemanfaatan Ikan Nonong

Keberlanjutan (*sustainability*) dalam konteks pemanfaatan ikan nonong mengacu pada konsep triple bottom line (Elkington, 1997) yang mencakup aspek ekonomi (*profit*), sosial (*people*), dan lingkungan (*planet*). Ironisnya, dalam kasus ikan nonong yang merupakan spesies invasif, pemanfaatan yang intensif justru dapat berkontribusi positif terhadap keberlanjutan ekosistem perairan dengan mengendalikan populasinya secara alami melalui mekanisme pasar.

Pemantauan ekologis (*ecological monitoring*) secara berkala sangat diperlukan untuk memastikan bahwa tingkat pemanfaatan ikan nonong tidak melebihi kapasitas regenerasi populasinya. Meskipun ikan nonong bersifat invasif dan prolifik, penangkapan yang berlebihan tanpa kendali (*overfishing*) tetap berpotensi menyebabkan kolaps populasi yang akan merugikan usaha pengolahan dalam jangka panjang. Kerja sama dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sragen untuk melakukan survei populasi rutin dan menetapkan batas tangkap yang berkelanjutan (*maximum sustainable yield/MSY*) merupakan langkah penting dalam pengelolaan berbasis sains.

Menurut Welcomme (1988), pengendalian spesies ikan invasif melalui pemanfaatan ekonomi (*commercial exploitation*) merupakan pendekatan yang lebih realistis dan berkelanjutan dibandingkan program eradikasi aktif yang membutuhkan biaya besar dan seringkali tidak efektif. Ketika ikan nonong memiliki nilai ekonomi yang tinggi, nelayan akan termotivasi untuk menangkapnya secara aktif, secara tidak langsung mengurangi dominasinya dalam ekosistem dan memberikan ruang pemulihan bagi spesies ikan asli.

➤ Dampak Lingkungan dari Proses Pengolahan

Dampak positif ekologis dari pemanfaatan intensif ikan nonong dapat diukur melalui pemantauan indeks keanekaragaman hayati ikan secara berkala. *Indeks Shannon-Wiener* yang sering digunakan sebagai ukuran keanekaragaman spesies diharapkan menunjukkan peningkatan seiring dengan berkurangnya dominasi ikan nonong akibat peningkatan permintaan pasar. Peningkatan keanekaragaman hayati ini akan memberikan manfaat ekologis jangka panjang berupa pemulihan populasi ikan asli yang bernilai ekonomi tinggi bagi nelayan, menciptakan siklus virtuous dimana pengelolaan ikan nonong yang baik menguntungkan baik ekosistem maupun perekonomian nelayan.

Proses pengolahan ikan nonong menghasilkan limbah yang perlu dikelola dengan baik. Limbah padat berupa kepala, tulang, sisik, dan isi perut ikan berpotensi dimanfaatkan kembali. Kepala dan tulang ikan yang kaya

kalsium dan fosfor dapat diproses menjadi tepung tulang ikan (*fish bone meal*) sebagai suplemen mineral dalam pakan ternak atau pupuk organik. Sisik ikan mengandung kolagen yang dapat diekstrak sebagai bahan baku industri kosmetik atau suplemen kesehatan sendi. Limbah cair dari proses pembersihan dan perebusan ikan perlu diolah melalui bak pengendap (*settling pond*) sebelum dibuang ke saluran air untuk mencegah pencemaran lingkungan.

➤ **Peluang Sertifikasi dan Penghargaan Produk Berkelanjutan**

Sertifikasi yang relevan untuk produk olahan ikan nonong meliputi sertifikasi halal dari BPJPH, izin PIRT dari Dinas Kesehatan, label bebas pengawet berbahaya, dan di masa depan sertifikasi ISO 22000 (Sistem Manajemen Keamanan Pangan) untuk meningkatkan daya saing di pasar yang lebih luas. Partisipasi dalam program penghargaan UMKM tingkat kabupaten, provinsi, dan nasional seperti SATU Indonesia Awards, Penghargaan Produk Unggulan Daerah, atau kompetisi inovasi pangan dapat meningkatkan visibilitas dan kredibilitas merek secara signifikan.

➤ **Rencana Jangka Panjang Pengembangan**

Visi jangka panjang adalah sebagai sentra produksi pangan lokal berbasis ikan nonong yang dikenal secara regional dan nasional. Dalam jangka pendek (1–2 tahun), fokus pada konsolidasi usaha, standarisasi produksi, dan pengurusan perizinan. Jangka menengah

(3–5 tahun) mencakup perluasan pasar ke tingkat kabupaten dan provinsi, peningkatan kapasitas produksi, dan eksplorasi peluang ekspor. Jangka panjang (di atas 5 tahun) mengarah pada pengembangan desa wisata kuliner berbasis ikan nonong yang berkelanjutan.

Penerapan prinsip ekonomi sirkular (*circular economy*) pada usaha olahan ikan nonong dapat menciptakan sistem produksi yang lebih efisien dan bertanggung jawab. Dalam ekonomi sirkular, limbah dari satu proses menjadi bahan baku proses lainnya. Untuk usaha ikan nonong: daging diolah menjadi produk pangan, tulang diproses menjadi tepung tulang ikan sebagai suplemen pakan ternak, sisik diekstrak untuk kolagen, dan limbah organik lainnya dikomposkan sebagai pupuk. Implementasi model ini dapat meningkatkan nilai ekonomi total dari setiap kilogram ikan nonong yang ditangkap secara signifikan.

Aspek etika bisnis dan tanggung jawab sosial merupakan dimensi penting dalam pengembangan usaha jangka panjang. Usaha olahan ikan nonong secara inheren telah mengintegrasikan tanggung jawab sosial: memberikan harga yang adil kepada nelayan, memberdayakan perempuan melalui peluang kerja produktif, berkontribusi pada perbaikan gizi masyarakat, dan menjaga kelestarian ekosistem Waduk. Mengkomunikasikan komitmen ini kepada konsumen dapat meningkatkan loyalitas pelanggan yang semakin peduli pada dampak sosial dari pilihan konsumsi mereka.

Indikator Desa Membangun (IDM) yang digunakan oleh Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi RI mencakup tiga dimensi: ketahanan sosial, ketahanan ekonomi, dan ketahanan ekologi. Diversifikasi olahan ikan nonong berkontribusi positif pada ketiganya: meningkatkan kualitas pangan dan gizi masyarakat (ketahanan sosial), mengembangkan usaha ekonomi produktif berbasis potensi lokal (ketahanan ekonomi), dan mendukung pengelolaan ekosistem waduk yang berkelanjutan melalui pemanfaatan spesies invasif (ketahanan ekologi). Keselarasan dengan tiga dimensi IDM memperkuat relevansinya sebagai model pengembangan desa yang komprehensif.

Kolaborasi antar desa (*inter-village collaboration*) merupakan strategi yang dapat mempercepat pengembangan usaha olahan ikan nonong. Konsep klaster industri (*industrial cluster*) yang dikembangkan oleh Porter (1990) menunjukkan bahwa pemusatan usaha sejenis dalam satu wilayah geografis menciptakan efek sinergi berupa berbagi infrastruktur, tenaga kerja terampil, dan pengetahuan yang meningkatkan produktivitas dan inovasi secara kolektif.

BAB XIII

TESTIMONI DAN STUDI KASUS

KEBERHASILAN

➤ Studi Kasus Keberhasilan

Gea dkk. (2024) melaporkan keberhasilan pengolahan ikan *red devil* (*Amphilophus sp.*) menjadi kerupuk di Kampung Yoboi, Sentani, Kabupaten Jayapura, Papua. Program tersebut berhasil mengajarkan masyarakat setempat cara membuat kerupuk ikan *red devil* dengan kualitas *organoleptik* yang baik dan dapat diterima konsumen. Keberhasilan ini membuktikan bahwa ikan nonong memiliki potensi besar sebagai bahan baku produk pangan bernilai tambah di berbagai lokasi di Indonesia.

Finani & Putra (2023) di Surabaya mengenai sosialisasi makanan bebas gluten menunjukkan efektivitas pendekatan edukasi pangan yang menyasar kelompok ibu-ibu dalam komunitas. Azis dkk. (2022) juga melaporkan keberhasilan pembuatan camilan berbasis bahan lokal dalam meningkatkan pendapatan ibu-ibu rumah tangga.

Kristanto dkk. (2024) juga melaporkan keberhasilan pelatihan kewirausahaan produk presto ikan *red devil* di wilayah lain, yang meningkatkan keterampilan dan pendapatan masyarakat setempat. Darmadi dkk. (2019) mendokumentasikan keberhasilan program nugget ikan

yang meningkatkan konsumsi protein hewani di kalangan anak-anak. Studi-studi ini secara konsisten menunjukkan bahwa inovasi pengolahan dan penyajian ikan dalam bentuk produk olahan yang menarik secara signifikan meningkatkan penerimaan dan konsumsi ikan di berbagai kelompok usia.

➤ **Rekomendasi untuk Replikasi Program di Daerah Lain**

Dokumentasi program yang sistematis dan komprehensif merupakan prasyarat penting untuk replikasi yang sukses. Dokumentasi yang baik mencakup: buku panduan produksi dengan SOP yang jelas, video tutorial pembuatan setiap produk olahan, modul pelatihan yang dapat digunakan secara mandiri, laporan evaluasi yang jujur tentang apa yang berhasil dan apa yang perlu diperbaiki, serta data keuangan yang menunjukkan kelayakan bisnis. Semua dokumentasi ini sebaiknya dipublikasikan secara terbuka (*open access*) agar dapat diakses dan diadaptasi oleh komunitas-komunitas lain yang memiliki tantangan serupa.

➤ **Komitmen Bersama untuk Masa Depan Gizi Desa**

Keberhasilan diversifikasi olahan ikan nonong bergantung pada komitmen bersama seluruh komponen masyarakat. Pemerintah desa memiliki peran kunci dalam menciptakan lingkungan kondusif melalui kebijakan yang mendukung UMKM lokal, penyediaan infrastruktur produksi bersama, dan fasilitasi akses permodalan

melalui BUMDes. Generasi muda yang melek teknologi digital dapat berkontribusi dalam pemasaran online, menciptakan sinergi antar generasi yang kuat.

Pengembangan sistem *reward* dan *recognition* bagi tenaga kesehatan dan anggota kelompok usaha yang aktif berkontribusi merupakan strategi motivasi yang penting. Penghargaan tidak selalu harus berupa insentif finansial; pengakuan publik melalui media sosial, sertifikat penghargaan, atau kesempatan untuk berbagi pengalaman dalam forum-forum yang lebih luas juga dapat menjadi motivator yang kuat. Membangun *sense of pride* dan *ownership* yang kuat di antara para pelaku program merupakan investasi jangka panjang yang tak ternilai bagi keberlanjutan program.

Transformasi ini merupakan hasil dari kolaborasi antara kearifan lokal dan pengetahuan ilmiah, antara akademisi dan masyarakat, antara tradisi dan inovasi. Dengan tekad yang kuat dan dukungan yang tepat, setiap desa di Indonesia dapat menemukan jalan menuju kemandirian pangan dan kesejahteraan ekonomi yang berkelanjutan.

BAB XIV

INOVASI DAN TEKNOLOGI PANGAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan potensi sumber daya perikanan yang sangat besar. Salah satu komoditas ikan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan bergizi adalah ikan nonong. Ikan ini memiliki kandungan protein tinggi, asam amino esensial, mineral, serta lemak sehat yang penting bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh. Namun demikian, pemanfaatan ikan nonong di masyarakat masih cenderung terbatas dalam bentuk konsumsi segar atau pengolahan sederhana sehingga nilai ekonominya belum optimal.

Dalam era modern, kebutuhan masyarakat terhadap pangan tidak hanya berfokus pada rasa dan kenyang, tetapi juga pada aspek kesehatan, keamanan, kepraktisan, dan nilai fungsional pangan. Oleh karena itu, inovasi dan teknologi pangan menjadi faktor penting dalam pengembangan diversifikasi olahan ikan nonong agar memiliki daya saing tinggi serta mampu memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Diversifikasi produk olahan ikan nonong merupakan upaya mengembangkan berbagai bentuk produk pangan berbasis ikan yang memiliki nilai tambah ekonomi dan gizi. Pengembangan ini dapat dilakukan melalui penerapan teknologi pengolahan modern, fortifikasi pangan, inovasi formulasi produk, serta pengemasan yang lebih baik. Dengan diversifikasi tersebut, ikan nonong dapat diolah menjadi produk yang lebih menarik, tahan lama, praktis, dan disukai oleh berbagai kelompok konsumen.

Selain meningkatkan konsumsi protein hewani, pengembangan olahan ikan nonong juga berperan dalam:

- a. Mendukung ketahanan pangan lokal,
- b. Mengurangi ketergantungan pada pangan *impor*,
- c. Meningkatkan pendapatan masyarakat pesisir,
- d. Membuka peluang usaha baru berbasis hasil perikanan,
- e. Mendukung program pencegahan stunting dan malnutrisi.

Melalui inovasi teknologi pangan, ikan nonong dapat diubah menjadi produk padat gizi seperti nugget ikan, bakso ikan, abon, kerupuk, tepung ikan, stik ikan, hingga pangan fungsional berbasis protein ikan.

Konsep Inovasi dan Teknologi Pangan

Inovasi dalam teknologi pangan merupakan suatu proses pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan teknologi yang bertujuan menghasilkan produk pangan yang lebih baik, lebih aman, lebih bergizi, memiliki daya

simpan lebih panjang, serta memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Inovasi pangan tidak hanya terbatas pada penciptaan produk baru, tetapi juga mencakup penyempurnaan produk yang telah ada melalui modifikasi bahan baku, metode pengolahan, sistem pengemasan, hingga strategi pemasaran produk pangan.

Dalam perkembangan industri pangan modern, inovasi menjadi kebutuhan utama karena perubahan pola konsumsi masyarakat berlangsung sangat cepat. Konsumen saat ini tidak hanya mempertimbangkan rasa makanan, tetapi juga memperhatikan kandungan gizi, keamanan pangan, kepraktisan, tampilan produk, hingga dampaknya terhadap kesehatan. Oleh karena itu, teknologi pangan hadir sebagai solusi dalam menciptakan produk pangan yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut.

Pada sektor perikanan, inovasi teknologi pangan memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan nilai tambah hasil perikanan. Ikan sebagai bahan pangan memiliki kandungan protein tinggi dan nilai biologis yang baik, namun bersifat mudah rusak (*perishable food*). Kondisi ini menyebabkan ikan membutuhkan penanganan dan pengolahan yang tepat agar kualitasnya tetap terjaga. Melalui inovasi teknologi pangan, ikan dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai ekonomi tinggi seperti nugget ikan, abon ikan, bakso ikan, sosis ikan, tepung ikan, kerupuk ikan, hingga pangan fungsional berbasis protein ikan.

Dalam konteks diversifikasi olahan ikan nonong, inovasi pangan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pemanfaatan ikan lokal menjadi produk yang lebih modern, menarik, dan memiliki daya saing tinggi. Pengembangan inovasi ini tidak hanya bertujuan meningkatkan nilai jual produk, tetapi juga mendukung ketahanan pangan dan perbaikan gizi masyarakat.

Inovasi teknologi pangan memiliki peranan yang sangat luas dalam pengembangan produk pangan, terutama dalam menghadapi tantangan global seperti peningkatan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, ketahanan pangan, serta masalah gizi masyarakat. Inovasi pangan menjadi sarana penting dalam menciptakan produk pangan yang berkualitas sekaligus mampu memenuhi kebutuhan pasar modern.

Salah satu peranan utama inovasi pangan adalah meningkatkan nilai tambah bahan baku lokal. Banyak sumber daya pangan lokal yang sebenarnya memiliki potensi gizi tinggi, namun belum dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan teknologi pengolahan. Melalui inovasi, bahan pangan lokal dapat diolah menjadi produk yang lebih menarik, praktis, dan bernilai ekonomi tinggi. Dalam hal ini, ikan nonong dapat dikembangkan menjadi berbagai jenis makanan siap saji maupun makanan ringan bergizi.

Selain meningkatkan nilai ekonomi, inovasi pangan juga berperan dalam memperpanjang umur simpan produk. Produk hasil perikanan umumnya mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme,

enzim, dan oksidasi lemak. Teknologi pengolahan seperti pengeringan, pembekuan, pengasapan, fermentasi, dan pengemasan vakum dapat membantu menghambat proses kerusakan tersebut sehingga produk menjadi lebih tahan lama.

Peranan lainnya adalah meningkatkan kualitas gizi produk pangan. Teknologi fortifikasi memungkinkan penambahan zat gizi tertentu ke dalam produk olahan ikan sehingga kandungan nutrisinya semakin lengkap. Misalnya, penambahan tepung kelor untuk meningkatkan kandungan zat besi, penambahan rumput laut untuk meningkatkan serat pangan, atau pemanfaatan tulang ikan sebagai sumber kalsium.

Inovasi pangan juga memiliki fungsi sosial yang penting, yaitu membantu mengatasi masalah gizi masyarakat seperti stunting, malnutrisi, dan kekurangan protein. Produk pangan berbasis ikan sangat potensial digunakan sebagai pangan intervensi karena memiliki kandungan protein berkualitas tinggi dan mudah dicerna tubuh.

Selain itu, inovasi teknologi pangan mampu membuka peluang usaha baru dan menciptakan lapangan pekerjaan. Industri pengolahan pangan berbasis ikan dapat berkembang menjadi usaha rumah tangga, usaha kecil menengah (UMKM), maupun industri skala besar yang memberikan kontribusi terhadap perekonomian masyarakat.

Jenis-jenis Inovasi dalam Teknologi Pangan

Inovasi dalam teknologi pangan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan aspek yang dikembangkan. Jenis inovasi tersebut meliputi inovasi produk, inovasi proses, inovasi pengemasan, serta inovasi pemasaran pangan.

A. Inovasi Produk

Inovasi produk merupakan pengembangan produk pangan baru atau modifikasi produk lama agar memiliki nilai tambah. Dalam pengolahan ikan nonong, inovasi produk dapat berupa pembuatan:

- a. Nugget ikan nonong,
- b. Bakso ikan,
- c. Stik ikan,
- d. Kerupuk ikan,
- e. Abon ikan,
- f. Sosis ikan,
- g. Tepung ikan,
- h. Pangan fungsional berbasis protein ikan.

Pengembangan produk dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan pasar, tren konsumsi, serta preferensi konsumen. Produk yang praktis, sehat, dan memiliki cita rasa yang baik cenderung lebih mudah diterima masyarakat.

B. Inovasi Proses

Inovasi proses berkaitan dengan pengembangan metode pengolahan pangan agar lebih efisien, higienis, dan mampu mempertahankan kualitas produk. Dalam

industri pangan modern, proses pengolahan tidak lagi dilakukan secara sederhana, tetapi menggunakan pendekatan ilmiah dan teknologi.

Contoh inovasi proses dalam pengolahan ikan meliputi:

- a. Teknologi pembekuan cepat (*quick freezing*),
- b. Pengeringan oven,
- c. *Vacuum frying*,
- d. Teknologi asap cair,
- e. Ekstrusi pangan,
- f. Emulsifikasi protein ikan.

Penggunaan teknologi tersebut membantu meningkatkan kualitas tekstur, rasa, aroma, serta daya simpan produk olahan ikan.

C. Inovasi Pengemasan

Kemasan memiliki fungsi penting dalam menjaga mutu dan keamanan pangan. Saat ini, pengemasan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga menjadi alat promosi dan identitas produk.

Beberapa inovasi pengemasan yang berkembang antara lain:

- a. *Vacuum packaging*,
- b. *Standing pouch*,
- c. *Modified atmosphere packaging* (map),
- d. *Edible packaging*,
- e. Kemasan *biodegradable* ramah lingkungan.

Kemasan modern membantu memperpanjang umur simpan produk dan meningkatkan daya tarik konsumen.

D. Inovasi Pemasaran

Perkembangan teknologi digital mendorong munculnya inovasi pemasaran pangan berbasis online. Produk olahan ikan kini dapat dipasarkan melalui:

- a. Media sosial,
- b. *Marketplace*,
- c. Website,
- d. Aplikasi digital.

Digital *marketing* membantu memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan daya saing produk lokal. Pangan fungsional merupakan salah satu bentuk inovasi teknologi pangan yang berkembang pesat dalam industri makanan modern. Pangan fungsional adalah produk pangan yang mengandung komponen bioaktif yang dapat memberikan manfaat kesehatan tertentu bagi tubuh.

Ikan merupakan bahan pangan yang sangat potensial dikembangkan menjadi pangan fungsional karena mengandung:

- a. Protein berkualitas tinggi,
- b. Omega-3,
- c. Asam amino esensial,
- d. Mineral,
- e. Vitamin.

Dalam pengolahan ikan nonong, inovasi pangan fungsional dapat dilakukan melalui fortifikasi dengan

bahan pangan lokal lainnya seperti daun kelor, rumput laut, jagung, dan ubi ungu.

Contoh produk pangan fungsional berbasis ikan antara lain:

- a. Brownies fortifikasi tepung ikan,
- b. Mie ikan tinggi protein,
- c. Biskuit protein ikan,
- d. Snack omega-3,
- e. Makaroni ikan,
- f. Nugget ikan fortifikasi sayuran.

Produk tersebut tidak hanya mengenyangkan, tetapi juga membantu meningkatkan kesehatan tubuh, memperbaiki status gizi, dan mendukung pertumbuhan anak.

Pengembangan pangan fungsional berbasis ikan menjadi sangat penting dalam mendukung program pemerintah dalam penanggulangan stunting dan malnutrisi. Tingginya kandungan protein ikan sangat bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan jaringan tubuh dan perkembangan otak anak.

Fortifikasi dan Pangan Fungsional

Fortifikasi dan pangan fungsional merupakan dua konsep penting dalam pengembangan teknologi pangan modern yang berorientasi pada peningkatan kualitas kesehatan masyarakat. Dalam beberapa dekade terakhir, perhatian terhadap pangan tidak hanya terfokus pada kemampuan pangan dalam memenuhi rasa lapar, tetapi juga pada manfaat fisiologis dan nilai kesehatan yang di-

kandungnya. Oleh karena itu, pengembangan produk pangan saat ini diarahkan untuk menghasilkan makanan yang tidak hanya aman dan bergizi, tetapi juga mampu memberikan efek positif bagi kesehatan tubuh.

Fortifikasi pangan merupakan proses penambahan satu atau lebih zat gizi ke dalam bahan pangan dengan tujuan meningkatkan kandungan nutrisi produk tersebut. Penambahan zat gizi dilakukan untuk mencegah atau mengatasi masalah kekurangan gizi tertentu di masyarakat. Fortifikasi dapat dilakukan dengan menambahkan protein, vitamin, mineral, serat pangan, maupun komponen bioaktif lainnya ke dalam produk pangan.

Sementara itu, pangan fungsional adalah pangan yang selain memiliki fungsi dasar sebagai sumber energi dan zat gizi, juga memberikan manfaat kesehatan tambahan bagi tubuh. Pangan fungsional mengandung senyawa aktif biologis yang mampu membantu menjaga kesehatan, meningkatkan fungsi tubuh, serta mengurangi risiko penyakit tertentu. Produk pangan fungsional biasanya dikembangkan melalui inovasi teknologi pangan dan pemanfaatan bahan pangan alami yang kaya zat gizi.

Dalam konteks diversifikasi olahan ikan nonong, fortifikasi dan pangan fungsional menjadi strategi penting dalam meningkatkan nilai tambah produk hasil perikanan. Ikan nonong memiliki kandungan protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral, serta lemak sehat yang sangat potensial dikembangkan menjadi

berbagai produk pangan padat gizi. Dengan penerapan teknologi fortifikasi dan pengembangan pangan fungsional, ikan nonong dapat diolah menjadi produk yang tidak hanya lezat dan praktis, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan yang lebih luas.

Fortifikasi pangan dilakukan untuk berbagai tujuan, baik dalam aspek kesehatan masyarakat maupun pengembangan industri pangan. Salah satu tujuan utama fortifikasi adalah meningkatkan kandungan gizi produk pangan sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi masyarakat secara lebih baik. Di banyak negara berkembang, masalah kekurangan zat gizi masih menjadi tantangan serius. Kekurangan protein, zat besi, kalsium, vitamin A, dan yodium dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti stunting, anemia, gangguan pertumbuhan, dan penurunan daya tahan tubuh. Oleh karena itu, fortifikasi pangan menjadi salah satu strategi efektif dalam mengatasi masalah tersebut.

Pada produk olahan ikan nonong, fortifikasi dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pangan lokal yang kaya nutrisi seperti daun kelor, rumput laut, jagung, ubi ungu, maupun tepung tulang ikan. Penambahan bahan tersebut bertujuan untuk memperkaya kandungan zat gizi sekaligus meningkatkan nilai fungsional produk. Selain meningkatkan kandungan nutrisi, fortifikasi juga bertujuan meningkatkan daya tarik produk pangan. Konsumen modern cenderung lebih tertarik pada produk yang memiliki klaim kesehatan, seperti tinggi protein, tinggi serat, kaya omega-3, atau sumber kalsium. Oleh

karena itu, fortifikasi menjadi strategi penting dalam meningkatkan daya saing produk di pasar. Fortifikasi pangan juga mendukung program ketahanan pangan nasional. Pengembangan pangan lokal berbasis hasil perikanan dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap produk impor sekaligus meningkatkan konsumsi protein hewani masyarakat.

Pangan fungsional merupakan salah satu bentuk inovasi teknologi pangan yang berkembang sangat pesat dalam industri makanan modern. Konsep pangan fungsional pertama kali berkembang di Jepang pada tahun 1980-an melalui pengembangan makanan yang memiliki manfaat kesehatan tertentu. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat, pangan fungsional menjadi tren global dalam industri pangan.

Pangan fungsional tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga mampu memberikan efek fisiologis positif terhadap tubuh. Produk pangan fungsional biasanya mengandung komponen bioaktif seperti:

- a. Protein bioaktif,
- b. Asam lemak omega-3,
- c. Antioksidan,
- d. Serat pangan,
- e. Probiotik,
- f. Peptida bioaktif,
- g. Vitamin dan mineral tertentu.

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang sangat potensial dikembangkan menjadi pangan fungsional karena memiliki kandungan protein tinggi dan lemak sehat yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Dalam pengolahan ikan nonong, pengembangan pangan fungsional dapat dilakukan melalui kombinasi teknologi pengolahan modern dan fortifikasi bahan pangan lokal.

Produk pangan fungsional berbasis ikan memiliki berbagai manfaat kesehatan, antara lain:

- a. Meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan anak,
- b. Membantu pembentukan jaringan tubuh,
- c. Meningkatkan daya tahan tubuh,
- d. Menjaga kesehatan jantung,
- e. Mendukung perkembangan otak,
- f. Membantu pencegahan stunting dan malnutrisi.

Dalam perkembangan industri pangan modern, pangan fungsional menjadi salah satu sektor yang memiliki prospek sangat besar karena meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola makan sehat.

Fortifikasi pangan dilakukan dengan menambahkan zat gizi tertentu ke dalam produk pangan agar kandungan nutrisinya meningkat. Dalam upaya pencegahan stunting, fortifikasi memiliki peranan strategis karena mampu menjangkau masyarakat secara luas melalui produk pangan sehari-hari.

Produk olahan ikan nonong dapat difortifikasi dengan berbagai bahan pangan lokal yang kaya nutrisi, seperti:

- a. Daun kelor,
- b. Rumput laut,
- c. Tepung tulang ikan,
- d. Ubi ungu,
- e. Jagung,
- f. Kacang-kacangan.

A. Fortifikasi Protein

Protein merupakan zat gizi utama dalam pertumbuhan anak. Fortifikasi protein dilakukan untuk meningkatkan kadar protein produk pangan sehingga mampu memenuhi kebutuhan gizi anak.

Produk seperti:

- a. Nugget ikan,
- b. Bakso ikan,
- c. Biskuit ikan,
- d. Mie ikan,
- e. Stik ikan, dapat dikembangkan menjadi produk tinggi protein melalui penambahan tepung ikan atau konsentrat protein ikan.

Fortifikasi protein sangat penting terutama bagi anak-anak yang mengalami kekurangan asupan protein akibat pola konsumsi yang kurang baik.

B. Fortifikasi Kalsium

Kalsium memiliki peran penting dalam pertumbuhan tulang dan gigi. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tulang pada anak. Tepung tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium alami pada produk pangan olahan ikan nonong. Penambahan tepung tulang ikan pada nugget, kerupuk, atau biskuit dapat meningkatkan kandungan kalsium produk secara signifikan.

C. Fortifikasi Zat Besi dan Seng

Zat besi dan seng merupakan mineral penting yang berhubungan erat dengan pertumbuhan dan perkembangan anak. Daun kelor merupakan bahan pangan lokal yang kaya zat besi dan dapat digunakan sebagai bahan fortifikasi pada produk olahan ikan. Penambahan daun kelor pada nugget ikan atau mie ikan dapat membantu meningkatkan kandungan zat besi dan antioksidan produk. Seng berperan dalam:

- a. Pertumbuhan sel,
- b. Peningkatan imunitas,
- c. Metabolisme tubuh,
- d. Pembentukan enzim.

Kekurangan seng dalam jangka panjang sangat berisiko menyebabkan stunting.

Tantangan Pengembangan Pangan Fungsional

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pangan telah mendorong lahirnya berbagai inovasi produk pangan yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan tambahan bagi tubuh. Produk pangan semacam ini dikenal sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional menjadi salah satu sektor yang berkembang sangat pesat dalam industri pangan modern karena meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat dan pentingnya konsumsi makanan bergizi.

Pangan fungsional merupakan produk pangan yang mengandung komponen bioaktif seperti protein berkualitas tinggi, asam lemak omega-3, antioksidan, probiotik, vitamin, mineral, dan serat pangan yang mampu memberikan efek fisiologis positif terhadap kesehatan tubuh. Produk ini diyakini mampu membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga kesehatan organ, mencegah penyakit degeneratif, serta memperbaiki status gizi masyarakat.

Dalam konteks pengembangan diversifikasi olahan ikan nonong sebagai produk padat gizi, pangan fungsional memiliki potensi yang sangat besar. Ikan nonong sebagai sumber protein hewani kaya akan asam amino esensial, omega-3, vitamin, dan mineral yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatan tubuh. Melalui penerapan teknologi pangan, ikan nonong dapat dikembangkan menjadi berbagai produk pangan fungsional seperti nugget tinggi protein,

biskuit ikan, mie ikan, snack omega-3, hingga pangan fortifikasi untuk pencegahan stunting.

Meskipun memiliki potensi yang besar, pengembangan pangan fungsional masih menghadapi berbagai tantangan yang cukup kompleks. Tantangan tersebut tidak hanya berkaitan dengan aspek teknologi pengolahan, tetapi juga meliputi aspek ekonomi, sosial, budaya, regulasi, pemasaran, hingga penerimaan konsumen. Tantangan ini perlu dipahami secara mendalam agar pengembangan pangan fungsional berbasis ikan dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan pangan fungsional adalah keterbatasan teknologi pengolahan. Produk pangan fungsional memerlukan proses pengolahan yang lebih kompleks dibanding produk pangan biasa karena harus mampu mempertahankan kandungan zat bioaktif selama proses produksi hingga produk dikonsumsi.

Komponen bioaktif seperti protein, omega-3, vitamin, dan antioksidan sangat sensitif terhadap panas, cahaya, oksigen, dan perubahan pH. Jika proses pengolahan tidak dilakukan dengan tepat, maka kandungan zat aktif dalam produk dapat mengalami kerusakan sehingga manfaat kesehatannya menurun.

Pada produk berbasis ikan nonong, tantangan teknologi terlihat dalam upaya mempertahankan kualitas protein dan lemak sehat selama proses pengolahan. Penggorengan dengan suhu tinggi misalnya, dapat

menyebabkan oksidasi lemak omega-3 sehingga kualitas gizi produk menurun. Selain itu, pengolahan yang kurang tepat juga dapat menyebabkan perubahan aroma, rasa, dan tekstur produk.

Teknologi pengolahan modern seperti:

- a. *Vacuum frying*,
- b. *Freeze drying*,
- c. *Spray drying*,
- d. Ekstrusi pangan,
- e. Mikroenkapsulasi,
- f. Pembekuan cepat, menjadi solusi untuk mempertahankan kualitas zat bioaktif pada pangan fungsional. Namun, teknologi tersebut membutuhkan biaya investasi yang cukup besar sehingga sulit dijangkau oleh industri kecil dan usaha rumah tangga.

Selain itu, keterbatasan fasilitas produksi yang memenuhi standar keamanan pangan juga menjadi tantangan tersendiri. Banyak pelaku usaha pengolahan ikan masih menggunakan metode tradisional dengan sanitasi yang kurang memadai sehingga kualitas produk menjadi tidak konsisten.

Produk pangan fungsional mengandung komponen aktif yang memiliki sifat mudah rusak selama proses penyimpanan. Stabilitas komponen bioaktif menjadi salah satu tantangan penting dalam pengembangan pangan fungsional. Asam lemak omega-3 pada ikan misalnya, sangat mudah mengalami oksidasi sehingga dapat menyebabkan bau tengik dan penurunan kualitas produk. Begitu pula vitamin dan antioksidan yang dapat

mengalami degradasi akibat paparan cahaya dan suhu tinggi.

Dalam produk olahan ikan nonong, mempertahankan kestabilan kandungan protein dan omega-3 selama penyimpanan membutuhkan teknologi pengemasan yang baik. Penggunaan kemasan vakum dan modified atmosphere packaging (MAP) dapat membantu memperlambat kerusakan zat aktif, namun penerapannya membutuhkan biaya tambahan. Selain itu, pengembangan formulasi produk juga menjadi tantangan karena komponen bioaktif tertentu dapat memengaruhi karakteristik sensori produk. Penambahan tepung ikan dalam jumlah tinggi misalnya, dapat meningkatkan kandungan protein tetapi juga dapat menghasilkan aroma amis yang kurang disukai konsumen. Oleh karena itu, diperlukan inovasi formulasi dan teknologi pengolahan agar manfaat kesehatan produk tetap optimal tanpa mengurangi kualitas sensori pangan.

Penerimaan konsumen menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan pengembangan pangan fungsional. Meskipun produk memiliki kandungan gizi tinggi dan manfaat kesehatan yang baik, produk tidak akan berhasil di pasaran jika tidak disukai konsumen. Dalam produk pangan berbasis ikan, salah satu tantangan terbesar adalah aroma amis yang sering kali menjadi alasan konsumen, terutama anak-anak, enggan mengonsumsi produk tersebut. Aroma amis pada ikan disebabkan oleh senyawa volatil tertentu yang muncul akibat oksidasi lemak dan aktivitas mikroorganisme.

Selain aroma, warna dan tekstur produk juga sangat memengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Produk fortifikasi berbasis ikan terkadang memiliki warna lebih gelap atau tekstur yang berbeda dibanding produk konvensional sehingga kurang menarik bagi sebagian masyarakat. Faktor budaya dan kebiasaan makan juga memengaruhi penerimaan pangan fungsional. Sebagian masyarakat masih memiliki persepsi bahwa makanan sehat identik dengan rasa yang kurang enak atau harga yang mahal.

Tingkat pengetahuan masyarakat mengenai pangan fungsional juga masih relatif rendah. Banyak konsumen belum memahami manfaat kesehatan dari produk pangan fungsional sehingga kurang tertarik untuk mengonsumsinya secara rutin. Oleh karena itu, edukasi masyarakat mengenai pentingnya pangan bergizi dan manfaat pangan fungsional menjadi sangat penting dalam mendukung pengembangan produk berbasis ikan nonong.

Pengembangan pangan fungsional umumnya membutuhkan biaya produksi yang lebih tinggi dibanding produk pangan biasa. Hal ini disebabkan oleh:

- a. Penggunaan bahan baku berkualitas tinggi,
- b. Penerapan teknologi modern,
- c. Pengujian laboratorium,
- d. Pengemasan khusus,
- e. Pengembangan produk.

Dalam pengolahan pangan berbasis ikan, biaya produksi dapat meningkat karena kebutuhan penyimpanan dingin, pengolahan higienis, serta pengemasan modern untuk menjaga kualitas produk. Bagi usaha kecil dan menengah (UMKM), biaya investasi teknologi sering kali menjadi kendala utama dalam pengembangan produk pangan fungsional. Banyak pelaku usaha belum memiliki akses terhadap:

- a. Mesin pengolahan modern,
- b. Fasilitas penyimpanan dingin,
- c. Laboratorium pengujian mutu,
- d. Teknologi pengemasan canggih.

Selain itu, harga produk pangan fungsional yang relatif lebih tinggi dibanding produk biasa dapat memengaruhi daya beli masyarakat, terutama pada kelompok ekonomi menengah ke bawah. Kondisi ini menyebabkan produk pangan fungsional terkadang hanya dapat dijangkau oleh kelompok masyarakat tertentu sehingga distribusi manfaat kesehatannya menjadi kurang merata.

Pengembangan pangan fungsional juga menghadapi tantangan dalam aspek regulasi dan standarisasi produk. Produk pangan fungsional harus memenuhi standar keamanan pangan, mutu, serta pembuktian ilmiah terhadap klaim kesehatan yang dicantumkan pada label produk. Di Indonesia, regulasi terkait pangan fungsional masih terus berkembang. Produk yang mengklaim memiliki manfaat kesehatan tertentu harus didukung oleh data ilmiah dan pengujian laboratorium yang memadai.

Bagi pelaku usaha kecil, proses perizinan dan sertifikasi sering kali dianggap rumit dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Hal ini menyebabkan banyak produk pangan lokal belum memiliki legalitas lengkap sehingga sulit bersaing di pasar modern. Selain itu, kurangnya standar baku dalam pengembangan pangan fungsional berbasis ikan menyebabkan kualitas produk antar produsen menjadi tidak seragam.

Ketersediaan bahan baku berkualitas menjadi faktor penting dalam pengembangan pangan fungsional berbasis ikan. Produk pangan fungsional membutuhkan bahan baku segar dan berkualitas tinggi agar kandungan zat gizinya tetap optimal. Namun demikian, sektor perikanan masih menghadapi berbagai masalah seperti:

- a. Fluktuasi hasil tangkapan,
- b. Perubahan musim,
- c. Kerusakan pascapanen,
- d. Distribusi bahan baku yang tidak merata.

Ikan sebagai bahan baku juga memiliki sifat mudah rusak sehingga membutuhkan penanganan cepat dan sistem rantai dingin yang baik. Keterbatasan bahan baku berkualitas dapat memengaruhi kontinuitas produksi pangan fungsional dan menyebabkan kualitas produk tidak konsisten.

Pengembangan pangan fungsional berbasis ikan nonong memiliki potensi besar dalam mendukung peningkatan kualitas gizi masyarakat dan pengembangan industri pangan lokal. Namun demikian, proses pengembangannya masih menghadapi berbagai

tantangan yang kompleks, mulai dari aspek teknologi, stabilitas zat bioaktif, penerimaan konsumen, biaya produksi, regulasi, hingga pemasaran.

Tantangan tersebut perlu diatasi melalui kolaborasi antara pemerintah, akademisi, industri, dan masyarakat. Peningkatan teknologi pengolahan, pelatihan sumber daya manusia, serta edukasi masyarakat mengenai pentingnya pangan sehat menjadi langkah penting dalam mendorong perkembangan pangan fungsional di Indonesia.

Dengan inovasi dan pengembangan yang berkelanjutan, pangan fungsional berbasis ikan nonong berpotensi menjadi produk unggulan yang tidak hanya bernilai ekonomi tinggi, tetapi juga mampu memberikan kontribusi besar terhadap kesehatan dan kualitas hidup masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, S. dan Fatah, K. 2016. Biologi Reproduksi Ikan *Red devil* (*Amphilopus labiatus*) dan (*Amphilopus citrinellus*) di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah. BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap, 7(1) : 17-24.
- Azis, T., Maulidiyah, M., Nurdin, M., Natsir, M., Nasriadi, N., Nohong, N., ... & Haetami, A. 2022. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Camilan Kripik Kelapa Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Ibu-Ibu Rumah Tangga. Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(1), 9-14.
- Darmadi, N.M., Pandit, I.G.S. dan Sugiana, I.G.N., 2019. Pengabdian kepada masyarakat (PKM) nugget ikan (fish nugget). Community Service Journal (CSJ), 2(1) : 18-22.
- Fatma, R. A. 2017. Pengolahan *red devil* (*Amphilophus labiatus*) Waduk Sermo menjadi asam amino sebagai sumber nutrisi tanaman durian (*Durio Zibethinus*). Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara, 5(1) : 109190.

- Finani, N. I., dan Putra, A. Y. T. 2023. Sosialisasi Makanan Bebas Gluten sebagai Pengganti Tepung Terigu untuk Pencegahan Diabetes dan Overweight di Kampung Bulak Cumpat Srono, Surabaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 1(1) : 35–40.
- Gea, L., Sujarta, P., Mishbach, I., Safaati, S., dan Tuhumena, L. 2024. Pembuatan kerupuk ikan *red devil* (*Amphilopus spp.*) di Kampung Yoboi, Sentani, Kabupaten Jayapura. *Balobe : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2) : 118-125.
- Hasanah, R., Aryani, F., dan Effendi, B. 2023. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pencegahan Stunting Pada Anak Balita. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 2 (1) : 1-6.
- Hayati, R., Mayani, N., Husna, R. dan Sulaiman, I., 2023. Pengolahan Nugget Ayam dan Penerimaannya Melalui Uji Organoleptik di Desa Krueng Lam Kareung Kecamatan Indrapuri Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Mahakarya Masyarakat Indonesia*, 1(1) : 19-24.
- Isroliyah, A., Solichin, A., dan Rudiyaniti, S. 2021. Kebiasaan makanan dan luas relung ikan *red devil* (*Amphilophus labiatus*) di Perairan Waduk Jatibarang, Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 5(2) : 96-102.

- Kristanto, B., Iriyanti, S., & Sirait, R. 2024. Peningkatan ketrampilan melalui kewirausahaan melalui pelatihan pelatihan kewirausahaan produk presto ikan *red devil* cichlid/lohan (*amphilophus labiatus*). *ASMAT: Jurnal Pengabmas* , 3(2): 68-75.
- Mulia, I. A., dan Endriana, E. P. 2025. Perlindungan Keanekaragaman Ikan Lokal Terhadap Ancaman Ikan *Red devil* Berdasarkan Public Trust Doctrine. *Binamulia Hukum*, 14(1) : 157-172.
- Pandiangan, M., Sitohang, A., Sihombing, D.R., dan Sitanggang, L. 2023. Pemanfaatan Ikan Louhan (*Amphilophus labiatus*) Sebagai Sumber Asam Lemak Omega 3 dan 6. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(2) : 59 - 65.
- Ratulangi, F.S. dan Rimbing, S.C., 2021. Mutu sensoris dan sifat fisik nugget ayam yang ditambahkan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L). *Zootec*, 41(1) : 230-239.
- Rusdin, I., Diachanty, S., & Asikin, A. N. 2023. Penerimaan Konsumen terhadap Kerupuk Komersil Berdasarkan Perbedaan Bahan Baku dari UMKM di Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(4), 1102-1110.
- Rustamaji, G. A. S. dan Ismawati, R. 2021. Daya terima dan kandungan gizi biskuit daun kelor sebagai alternatif makanan selingan balita stunting. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Nusantara*, 1(1) : 31–37.

- Sudrajat. 2023. Diversifikasi dan Diferensiasi Pola Konsumsi Pangan Lokal di Desa Bleberan Playen. *Majalah Geografi Indonesia*, 37(2) : 92-103.
- Sumarni, N., Rosidin, U., & Sumarna, U. (2020). Penyuluhan Kesehatan Tentang Jajanan Sehat di Sekolah Dasar Negeri Jati III Tarogorong Kaler Garut. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*,