

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

2.1.1. Definisi Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah salah satu hasil laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan salah satu jenis ikan paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Namun, waktu distribusi dari nelayan ke pasar tradisional seringkali memakan durasi yang cukup lama. Kondisi ini memungkinkan mikroorganisme dan enzim dalam tubuh ikan tetap aktif, sehingga mempercepat proses pembusukan setelah ikan mati dan menurunkan kualitasnya sebelum sampai ke tangan konsumen.. Proses pembusukan ini dapat diperlambat dengan cara mengendalikan perkembangan mikroba pembusuk yang ada pada ikan. (Rifai & Maliza, 2021)

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan jenis ikan pelagis besar yang populer secara lokal ataupun mancanegara. Hal ini sejalan dengan data Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2021 yang menunjukkan bahwa tongkol merupakan salah satu komoditas ekspor andalan Indonesia, setelah udang dengan nilai ekspor sebesar USD 228,55 juta per caturwulan pertama. Produksi tongkol di PPI Kranji, Lamongan dianggap sebagai komoditas yang penting. Hal ini didukung oleh PPI Kranji tahun yang menunjukkan produksi tongkol mencapai 1.104,859 ton. Kementerian Kelautan dan Perikanan menargetkan pencapaian nilai ekspor sumber daya perikanan tuna, cakalang, dan tongkol (TCT) sebesar USD 7,13—8,00 juta pada periode tahun 2022 hingga 2024. Permintaan akan bahan baku ini diperkirakan akan terus tumbuh di masa mendatang, baik dalam bentuk segar maupun olahan. Ikan tongkol merupakan spesies ikan dengan nilai perdagangan tertinggi di tingkat nasional pada tahun 2020. Nilainya mencapai 17% dari Rp2,37 triliun pada tahun 2019 (BPS, 2021).

2.1.2. Morfologi dan Klasifikasi Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol memiliki ciri tubuh berukuran sedang dan berbentuk memanjang seperti torpedo. Pada tubuhnya terdapat dua sirip punggung yang

dipisahkan oleh celah yang sempit. Sirip punggung pertama diikuti oleh celah tersebut, sedangkan sirip punggung kedua disertai oleh 8-10 sirip tambahan.

Ikan ini tidak memiliki gelembung renang. Warna tubuh bagian punggungnya gelap kebiruan, sedangkan sisi tubuh dan bagian bawahnya berwarna putih keperakan dengan 2-4 bintik hitam di bagian perutnya. Sirip punggung pertama terdiri dari 10 jari-jari keras, sedangkan sirip punggung kedua memiliki 12 jari-jari lunak, dan sirip tambahan memiliki 6-9 jari-jari. Di antara kedua sirip perut terdapat dua tonjolan. Sirip dada ikan tongkol memiliki ukuran pendek dan ujungnya tidak sampai ke celah yang ada di antara kedua sirip punggung. Sirip dubur terdiri dari 14 jari-jari lunak serta dilengkapi dengan 6-9 jari-jari tambahan. Di bagian belakang sirip punggung kedua terdapat 8-10 sirip kecil. Secara umum, panjang tubuh ikan tongkol berkisar antara 50-60 cm (Studi et al., 2019).



Gambar 1.1 Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)
(Sumber: dokumentasi peneliti, 2025)

Klasifikasi ikan tongkol (*Euthynnus affinis*)

Phylum	: <i>Animalia</i>
Sub Phylum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Pisces Sub</i>
Kelas	: <i>Teleostei</i>
Ordo	: <i>Percomorphi</i>
Sub Ordo	: <i>Scombrina</i>
Famili	: <i>Scrombidae</i>
Genus	: <i>Euthynnus</i>
Spesies	: <i>Euthynnus affinis</i>

2.1.3. Habitat Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan ikan pelagis yang banyak dijumpai di perairan tropis dan subtropis, terutama di wilayah Samudra Hindia dan Pasifik. Di Indonesia, ikan ini tersebar luas di sepanjang perairan laut, dari barat hingga timur, khususnya di perairan dengan suhu air antara 24°C hingga 30°C, yang merupakan suhu ideal untuk pertumbuhannya. Ikan tongkol lebih suka hidup di perairan terbuka yang kaya akan plankton dan organisme kecil lainnya sebagai sumber makanannya.

Ikan pelagis atau Ikan tongkol biasanya ditemukan di kedalaman perairan antara 20 hingga 200 meter. Mereka cenderung menghindari perairan yang terlalu dangkal atau terlalu dalam, meskipun pergerakan mereka dalam mencari makanan atau migrasi musiman dapat membawa mereka ke kedalaman yang bervariasi. Ikan tongkol juga dikenal memiliki pola migrasi musiman yang panjang, mengikuti arus laut dan ketersediaan plankton yang melimpah di wilayah tertentu. Pada musim-musim tertentu, ikan tongkol bisa ditemukan di perairan pesisir yang lebih dangkal, yang sering kali menjadi tempat berkumpulnya mangsa mereka, seperti ikan kecil dan krustasea.

Ikan tongkol sangat dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan laut, seperti suhu air, salinitas, dan ketersediaan sumber makanan. Pola migrasi ikan ini dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut, yang menentukan distribusinya di berbagai daerah. Perubahan suhu laut atau kualitas perairan dapat memengaruhi kelimpahan sumber daya yang dibutuhkan oleh ikan tongkol, sehingga mengubah pola pergerakan dan keberadaan mereka di suatu wilayah. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kelestarian habitat perairan tropis dan kualitas ekosistem laut demi kelangsungan hidup ikan tongkol.

Ikan tongkol sering ditemukan bergerak dalam kelompok besar, yang tidak hanya mempermudah mereka dalam mencari makanan, tetapi juga memberikan perlindungan dari predator. Meskipun mereka sebagian besar hidup di perairan terbuka, ikan tongkol dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi perairan, baik yang memiliki arus kuat maupun yang lebih tenang, tergantung pada kebutuhan migrasi dan pencarian makanannya (Dewi *et al.*, 2021; Widiastuti *et al.*, 2020).

2.1.4. Kandungan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan salah satu hasil perikanan yang populer dan banyak diminati oleh masyarakat, baik dalam kondisi segar maupun sebagai produk olahan (Hizbullah *et al.*, 2020).

Ikan tongkol mengandung protein yang cukup tinggi dibandingkan dengan nutrisi lainnya, hampir setara dengan ikan tuna, namun memiliki harga yang lebih terjangkau dan mudah diperoleh di pasar tradisional maupun supermarket (Jumiati & Fadzilla, 2018). Selain itu, ikan tongkol juga menyediakan berbagai nutrisi penting bagi tubuh, seperti asam lemak omega-3 tak jenuh ganda, vitamin, mineral, protein, serta asam amino esensial (Hu & Chan, 2020). Komposisi gizi daging ikan tongkol per 100 gram terdiri dari 75,52% air, 23,15% protein, 0,07% lemak, dan 1,23% abu (Kannaiyan *et al.*, 2019). Mayoritas nutrisi dalam ikan tongkol berupa asam amino esensial dan non-esensial (Vasava *et al.*, 2018). Kandungan nutrisi pada ikan tongkol sangat bergantung pada tingkat kesegaran dan kualitas ikan tersebut.

2.2. Formalin

2.2.1. Definisi formalin

Formalin adalah cairan transparan dengan bau tajam yang mengandung Formalin adalah larutan yang mengandung sekitar 37% senyawa formaldehid dalam air, ditambah 15% metanol, sementara sisanya merupakan air. Formaldehid memiliki sifat pengawet karena gugus aldehid yang terkandung di dalamnya sangat reaktif terhadap protein, membentuk senyawa metilen (-NCHOH). Ketika makanan yang mengandung protein terpapar dan saat direndam dalam larutan formalin, gugus aldehid pada formaldehid akan berikatan dengan protein. Ikatan ini membuat protein menjadi sulit diuraikan oleh bakteri pembusuk, sehingga makanan yang diawetkan dengan formalin dapat bertahan lebih lama (Mardiyah & Jamil, 2020)

Formalin memiliki sifat antiseptik yang kuat, sehingga sering digunakan dalam bidang medis, seperti untuk pengawetan sampel jaringan atau bahan biologis. Namun, jika digunakan pada makanan, formalin dapat menimbulkan dampak negatif yang serius. Kandungan formaldehida dalam formalin bersifat

karsinogenik (penyebab kanker) dan berpotensi merusak sistem pernapasan serta mengganggu sistem saraf pusat. Oleh karena itu, penggunaan formalin sebagai pengawet dalam produk pangan, khususnya ikan, sangat dilarang di banyak negara, termasuk Indonesia. (Widiastuti *et al.*, 2020).

2.2.2. Kegunaan formalin

Formalin jika digunakan dengan benar, memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, di antaranya:

1. Dalam pertanian, formaldehida dapat digunakan untuk membasmi sebagian besar bakteri dan hama, sehingga sering dimanfaatkan sebagai disinfektan. Selain itu, formalin juga digunakan dalam pembuatan pupuk dalam bentuk urea dan sebagai pembersih untuk lantai, kapal, serta gudang.
2. Dalam rumah tangga, formalin dengan konsentrasi sangat rendah (kurang dari 1%) digunakan sebagai pengawet untuk berbagai barang konsumen, seperti pembersih barang rumah tangga, cairan pencuci piring, pelembut kulit, perawatan sepatu, shampoo mobil, lilin, pasta gigi, dan pembersih karpet.
3. Dalam bidang medis, formalin dimanfaatkan sebagai bahan pengawet dalam proses vaksinasi. Larutan formaldehida juga kerap dipakai untuk mengeringkan kulit, seperti untuk mengangkat kutil, serta untuk membalsem dan mengawetkan mayat.
4. Dalam bidang kecantikan, formalin digunakan sebagai bahan pembuatan parfum, pengawet produk kosmetik, dan pengeras kuku.
5. Dalam industri, formaldehida banyak dipakai dalam produksi polimer dan berbagai bahan kimia. Jika digabungkan dengan fenol, urea, atau melamina, formaldehida menghasilkan resin termoset yang keras, yang digunakan untuk lem permanen, seperti pada kayu lapis, tripleks, atau karpet. Selain itu, formalin juga digunakan dalam bentuk busa sebagai bahan inulasi.
6. Dalam praktikum kimia, formaldehida digunakan untuk mensintesis berbagai bahan kimia, seperti alkohol polifungsional, contohnya

pentartritritol, yang digunakan dalam pembuatan cat dan bahan peledak (Utami, 2020)

2.2.3. Ciri- Ciri Ikan Yang Mengandung Formalin

Formalin, ketika dicampurkan dengan air, mudah larut dan cepat diserap ke dalam jaringan ikan. Komponen utama formalin, yaitu formaldehida, akan bereaksi dengan protein dalam daging ikan, menyebabkan denaturasi protein dan membuat tekstur daging menjadi keras serta kaku (Ayu Larasati & Kunci, 2021). Berikut beberapa tanda ikan yang mengandung formalin menurut BPOM RI (2019):

1. Mata ikan terlihat keruh, cekung, dan berlendir kuning tebal.
2. Insang ikan berwarna pucat, kusam, dan sedikit keputihan.
3. Kulit ikan terasa licin, kenyal, dan tidak mudah robek. Warna kulitnya keabuan, pucat, dan kusam.
4. Daging ikan terasa keras dan padat dengan tekstur yang pucat dan kusam. Bekas sayatan pada daging juga tampak pucat dan tidak mengeluarkan darah.
5. Isi perut ikan tidak utuh dan mudah hancur.
6. Ikan yang mengandung formalin memiliki bau menyengat yang khas, berbeda dengan bau amis ikan segar.
7. Ikan yang mengandung formalin dapat bertahan lebih lama, bahkan tanpa disimpan dalam kulkas (Utami, 2020).

2.2.4. Efek Formalin terhadap Kesehatan

Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan dilarang karena berbagai efek negatifnya terhadap kesehatan. Konsumsi formalin dapat menyebabkan gejala gastrointestinal seperti mual, diare, dan muntah. Selain itu, formalin bersifat korosif dan dapat merusak jaringan tubuh. Sifat karsinogenik formalin telah dibuktikan oleh berbagai penelitian, termasuk yang dilakukan oleh International Agency for Research on Cancer (IARC), yang menunjukkan peningkatan risiko kanker nasofaring pada pekerja yang terpapar formalin. Kerusakan sel akibat formalin melibatkan penurunan kadar antioksidan dan peningkatan produksi Reactive Oxygen Species (ROS), yang dapat merusak lipid,

protein, dan DNA. Penelitian pada hewan percobaan juga mengungkapkan potensi formalin dalam menginduksi kanker saluran pencernaan (Mardiyah *et al.*, 2020).

Mengonsumsi produk olahan ikan yang mengandung formalin tidak langsung menyebabkan dampak negatif, namun efeknya akan menumpuk secara bertahap di organ-organ seperti hati, otak, dan testis. Penggunaan formalin dalam produk ikan olahan sangat berbahaya bagi kesehatan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Tingkat keparahan dampaknya bergantung pada dosis serta durasi paparan formalin di dalam tubuh. Jika kadar formalin yang masuk ke tubuh melebihi batas aman, hal ini dapat menyebabkan gangguan pada berbagai organ dan sistem tubuh. Efek negatif dalam jangka pendek yang mungkin timbul meliputi iritasi pada saluran pernapasan dan pencernaan, disertai muntah dan rasa pusing. Selain itu, paparan dalam jangka panjang dapat mengakibatkan kerusakan pada organ-organ seperti hati, ginjal, jantung, limpa, dan pankreas, serta mempercepat proses penuaan dini (Kusumaningsih, 2023)

2.3. Uji Kandungan Formalin pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Penelitian ini, penulis menggunakan metode pengujian kandungan formalin secara kualitatif dengan membawa beberapa sampel ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) ke laboratorium terakreditasi untuk diuji. Metode pengujian kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui apakah suatu bahan makanan mengandung formalin atau tidak. Berikut ini beberapa contoh metode pengujian formalin secara kualitatif.

2.3.1. Tes Kit Formalin

Tes kit formalin merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan cepat terhadap kandungan formalin dalam makanan atau minuman. Di pasaran tersedia berbagai produk tes kit formalin dengan beragam merek dan keunggulan masing-masing. Salah satu produk yang populer adalah Antilin, yang dikembangkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan khusus untuk mendeteksi formalin pada ikan yang sering diawetkan dengan bahan tersebut. Tes Kit Uji Residu Formalin ini merupakan alat uji kualitatif yang praktis, menggunakan larutan campuran pararosanilin dan sulfat jenuh dalam kondisi asam sebagai reagen pengujinya (Yulianti, 2021).



Gambar 1.2 Tes Kit Formalin
(Sumber: Yulianti, 2021)

2.3.2. Pereaksi Schiff

Pereaksi Schiff berfungsi untuk mengikat formalin sehingga dapat dilepaskan dari sampel yang diuji. Saat formalin bereaksi dengan pereaksi Schiff, terbentuklah senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan. Intensitas warna yang muncul menunjukkan jumlah kandungan formalin dalam sampel; semakin kuat warna tersebut, semakin tinggi kadar formalin yang terkandung (Nurfadhila *et al.*, 2022).

2.3.3. Metode Kalium Permanganat

Metode yang menggunakan Kalium Permanganat, terjadi proses reduksi gugus aldehyd pada formalin dalam sampel terhadap Kalium Permanganat, yang menghasilkan asam metanoat. Sampel yang mengandung formalin, setelah ditambahkan Kalium Permanganat akan menunjukkan perubahan warna dari ungu tua ke merah bata, lalu berangsur menjadi coklat, dan akhirnya menjadi bening (Nurfadhila *et al.*, 2022)

2.3.4. Metode Fehling

Pereaksi Fehling, terdapat ion Cu^{2+} yang membentuk ion kompleks. Pereaksi ini terdiri dari dua larutan, yaitu Fehling A dan Fehling B. Fehling A adalah larutan CuSO_4 yang dilarutkan dalam air, sedangkan Fehling B merupakan campuran antara K-Na tartarat dan NaOH yang juga dilarutkan dalam air.. Kedua larutan ini dicampur untuk menghasilkan larutan berwarna biru. Ketika bereaksi dengan larutan glukosa 1%, akan terbentuk endapan merah bata, sedangkan jika digunakan larutan glukosa 0,1%, endapan yang terbentuk berwarna hijau kekuningan. Jika sampel mengandung formalin, perubahan warna

sampel setelah ditetesi Fehling akan menghasilkan endapan merah bata dan warna sampel berubah menjadi biru keruh. (Nurfadhila *et al.*, 2023).

2.3.5. Metode Asam Kromatofat

Asam kromatofat digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan formalin. Asam kromatofat dapat mengikat formalin dan melepaskannya dari bahan sampel. Ketika formalin bereaksi dengan asam kromatofat, akan terbentuk senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan. Asam kromatofat berfungsi untuk mengikat formalin yang ada pada ikan. Jika hasil reaksi menunjukkan warna merah keunguan, maka dapat disimpulkan bahwa sampel tersebut mengandung formalin. (Intan Lestari *et al.*, 2022).