

Pengujian Total Bakteri dan Formalin pada Beberapa Ikan dan Produk Olahan Perikanan di Pasar Tradisional Kecamatan Negara, Jembrana, Bali***Total Bacteria and Formalin Analysis on Fish and Fishery Products at Traditional Markets Negara, Jembrana, Bali***Iftachul Farida¹, Resti Nurmala Dewi^{1*}, Ahmad Faiq Ramadhani¹

¹Program Studi Pengolahan Hasil Laut Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana
Desa Pengambangan Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Provinsi Bali 82218;
Telepon (0365) 4503980. Fax (0365) 4503980.

Email: faridaiftachul89@gmail.com¹, restinormaladewi@gmail.com², ramdhanifaiq@gmail.com³

(Diterima: 09 Agustus 2023; Diterima setelah perbaikan: 11 Desember 2023; Disetujui: 11 Desember 2023)

ABSTRAK

Foodborne diseases merupakan penyakit yang disebabkan oleh konsumsi makanan yang terkontaminasi oleh cemaran mikroba maupun kimia. Salah satu sumber makanan yang mudah mengalami kontaminasi adalah ikan. Ikan merupakan bahan pangan yang mudah mengalami pembusukan karena mengandung kadar air dan protein tinggi sehingga menjadi medium pertumbuhan bakteri. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan mutu ikan adalah dengan pengolahan dan pengawetan. Akan tetapi, proses tersebut banyak dilakukan tanpa mengacu pada standar yang ada. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian cemaran mikroba dan formalin pada beberapa jenis ikan dan produk olahan perikanan di pasar tradisional Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana. Metode kuantitatif digunakan pada pengujian bakteri dengan pendekatan TPC. Sedangkan pengujian formalin menggunakan analisis kualitatif dengan test kit. Sampel diambil secara acak sebanyak 5 sampel ikan dan 5 sampel olahan perikanan. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sebanyak 8 sampel tidak memenuhi standar cemaran bakteri sedangkan 2 sampel berupa ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan ikan layang (*Decapterus spp*) masih di bawah ambang batas yang disyaratkan dengan nilai $1,9 \times 10^5$ CFU/g. Pada pengujian formalin, ditemukan 1 sampel produk olahan perikanan berupa sudang dari *Sardinella lemuru* positif formalin yang ditunjukkan dengan perubahan warna ungu muda.

Kata kunci: bakteri, cemaran, formalin, keamanan mutu pangan, pengolahan ikan**ABSTRACT**

Foodborne diseases are caused by consumption of food that has been tainted by microbial or chemical contamination. One food source that gets contaminated quickly is fish. Fish is a food source that is easy to spoil because it contains high levels of water and protein, therefore, it becomes a medium for bacterial growth. One solution that can be performed to maintain the quality of fish is by processing and preserving it. However, the process is mostly carried out without referring to existing standards. Hence, this study aimed to analyse the microbial and formalin contamination on fish and fishery products located in traditional markets, Negara District, Jembrana Regency. The quantitative method was used in bacteria analysis with the TPC approach. While the formalin test used qualitative analysis with a test kit. Samples were taken randomly as many as 5 fish samples and 5 processed fishery samples. Based on the test results, it was found that 8 samples did not meet the bacterial contamination standards while 2 samples in the form of tuna (*Euthynnus affinis*) and mackerel scad (*Decapterus spp*) were still below the required threshold with a value of 1.9×10^5 CFU/g. In the formalin test, 1 sample of processed fishery products called sudang from *Sardinella lemuru* was found positive for formalin which was indicated by a change in light purple color.

Keywords: bacteria, contamination, fish processing, food safety, formalin

PENDAHULUAN

Salah satu ancaman bagi kesehatan manusia adalah *foodborne disease*. *Foodborne disease* adalah penyakit yang disebabkan karena mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi mikroba dan bahan kimia berbahaya (Dewi et al., 2023; Kirk et al., 2015). WHO *Initiative to Estimate the Global Burden of Food-borne Diseases* menyatakan bahwa pada tahun 2010 lebih dari 4 miliar orang terjangkit penyakit tersebut dan 420.000 orang diantaranya meninggal dunia (WHO, 2020). Kusumaningsih (2010) dan Putra et al., (2019) juga menjelaskan bahwa *foodborne disease* dapat terjadi dengan cepat karena sumber penularan penyakit langsung masuk ke dalam tubuh manusia lewat makanan yang dikonsumsi dan bepredileksi di saluran pencernaan.

Sumber makanan yang banyak dikonsumsi oleh manusia diantaranya adalah ikan (Alifya et al., 2022). Ikan adalah sumber pangan yang kaya akan protein dan berperan penting sebagai zat pengatur, pembangun dan pengganti jaringan tubuh yang rusak (Apriani et al., 2017; Dewi et al., 2023; Hermawan et al., 2023). Namun, ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak, karena daging ikan memiliki karakteristik pH netral dan tekstur lunak serta mengandung kadar proksimat yang sangat tinggi (Anggriawin & Pakpahan, 2022; Dewi et al., 2023; Utari et al., 2022). Tingginya kandungan gizi ikan menjadikan ikan mudah membusuk, terlebih lagi jika telah mati. Hal ini disebabkan oleh proses pembusukkan dari aktivitas mikroba yang terdapat pada ikan (Hasanah et al., 2021). Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan ikan yaitu dengan cara pengolahan dan pengawetan sehingga mutu dan kesegaran ikan dapat bertahan selama mungkin (Afrianto, 2010). Namun, Lokollo & Mailoa (2020) menjelaskan bahwa proses pengolahan dan pengawetan ikan tidak sepenuhnya dapat mencegah kontaminasi bakteri. Kontaminasi bakteri dapat terjadi akibat faktor internal (reaksi enzimatis) dan faktor eksternal (cemaran parasit atau bakteri dari luar). Jenis cemaran mikroba yang banyak terjadi pada produk hasil perikanan adalah *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* dan *Vibrio cholerae* yang bersifat patogen dan berbahaya bagi kesehatan manusia yang dapat berasal dari tempat penyimpanan, air, udara yang tidak higienis dan kontaminasi dari pekerja (Lokollo & Mailoa, 2020; Putra et al., 2019; Sartika et al., 2019). Sedangkan cemaran kimia yang sering ditemukan adalah penggunaan formalin sebagai pengawet makanan (Febrinawati, 2017; Hardaningsih et al., 2017). Formaldehid atau yang lebih dikenal sebagai formalin merupakan bahan pengawet yang dilarang digunakan pada bahan pangan, karena dapat menyebabkan keracunan, kegagalan peredaran darah, timbulnya depresi dan bersifat karsinogenik (Ariani et al., 2016; Simanjuntak & Silalahi, 2022).

Pasar tradisional merupakan tempat dimana berbagai jenis ikan dan olahannya dijual. Namun, informasi tentang keamanan pangan produk perikanan di pasar tradisional umumnya belum begitu mendapatkan perhatian dari produsen sehingga dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya *foodborne diseases*. Widyastana et al., (2015) melaporkan bahwa dua sampel berupa udang dan kerang di Pasar Ketapian Kota Denpasar terindikasi mengandung bakteri patogen *Vibrio cholerae*. Alifya et al., (2022) menyatakan bahwa seluruh sampel ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Pasar Al-Mahira Banda Aceh terkontaminasi bakteri *Shigella sp.* Dewi et al., (2023) juga menemukan bahwa 17 sampel ikan asap di pasar tradisional Kecamatan Krembangan Kota Surabaya mengandung 5,49 log Cfu/g total bakteri dan hasil ini tidak memenuhi standar SNI 2725 tahun 2013. Hardaningsih et al., (2017) melakukan penelitian di pasar tradisional Kota Denpasar dan menemukan bahwa seluruh sampel ikan bandeng mengandung formalin dengan konsentrasi sebesar 15,16 ppm, 13,44 ppm, 21,85 ppm dan 15,71 ppm. Sedangkan Simanjuntak & Silalahi (2022) menemukan bahwa formalin banyak digunakan sebagai pengawet ikan di Pasar Parluasan Kota Pematangsiantar dengan kandungan formalin tertinggi terdapat pada ikan kakap.

Berdasarkan penjelasan di atas, informasi mengenai kelayakan ikan segar dan produk olahan perikanan di pasar tradisional masih minim atau bahkan belum tersedia. Oleh sebab itu, perlu juga dilakukan penelitian pengujian cemaran mikroba dan kimiawi di pasar tradisional Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Bali. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis total bakteri dan formalin pada ikan dan produk olahan perikanan sehingga informasi tentang keamanan pangan dapat diketahui dengan baik.

BAHAN DAN METODE

Proses pengujian total bakteri dan formalin dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Penyakit serta Laboratorium Mutu Pengolahan Hasil Laut Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana. Bahan utama dalam penelitian ini adalah larutan pengencer garam fisiologis, alkohol, akuades, 5 sampel ikan dan 5 sampel produk perikanan serta tes kit formalin (*Quantofix*) dan Media *Tryptic Soy Agar* (TSA) yang diperoleh dari UD Nirwana Abadi. Adapun rancangan pengujian penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Pengujian

No	Sampel	Gambar	Jenis Pengujian	Kontrol
1	Ikan layang (<i>Decapterus spp</i>)		Formalin TPC	
2	Ikan tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>)		Formalin TPC	Kontrol negatif media dan garam fisiologis (Uji TPC).
3	Ikan mangla (<i>Heteropriacants cruentatus</i>)		Formalin TPC	
4	Ikan selar (<i>Atule mate</i>)		Formalin TPC	

Tabel 2. Rancangan Pengujian (Lanjutan)

No	Sampel	Gambar	Jenis Pengujian	Kontrol
5	Ikan kembung (<i>Rastrelliger</i>)		Formalin	TPC
6	Ikan asin teri (<i>Engraulidae</i>)		Formalin	TPC
7	Ikan asin lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>)		Formalin	TPC
8	Ikan asin seriding (<i>Ambassis nalua</i>)		Formalin	TPC
9	Ikan asin layang (<i>Decapterus spp</i>)		Formalin	TPC
10	Sudang (<i>Sardinella lemuru</i>)		Formalin	TPC

Prosedur Pengujian TPC

Prosedur pengujian TPC mengacu pada SNI 01-2332.3-2006 tentang Cara uji mikrobiologi-bagian 3: penentuan angka lempeng total (ALT) pada produk perikanan dan SNI 2897:2008 tentang metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya (BSN, 2006, 2008). Alat dan bahan disiapkan dan disterilkan menggunakan autoklaf. Setelah itu media *Tryptic Soy Agar* (TSA) ditimbang seberat 40 g dan dicampur dengan akuades sebanyak 500 mL hingga media agar larut. Selanjutnya, sampel ikan dan produk olahan perikanan ditimbang seberat 1 g dan dihaluskan menggunakan mortar. Sampel tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 mL garam fisiologis. Campuran ini kemudian dihomogenkan selama 1 menit menggunakan *vortex mixer* dan hasil homogenat ini merupakan pengenceran 10^{-1} . Hasil pengenceran pertama lalu dipipet sebanyak 1 mL untuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi berlabel 10^{-2} yang berisi garam fisiologi dan dihomogenkan kembali. Cara yang sama diulangi sampai pengenceran 10^{-5} secara aseptis. Setelah itu, 2 sampel pengenceran tertinggi diambil untuk inokulasi sampel ke dalam cawan petri yang sudah diberi label 10^{-4} dan 10^{-5} . Sebanyak 0,1 mL sampel dari pengenceran 10^{-4} ditambahkan ke dalam cawan petri yang sudah berisi media agar dan diratakan menggunakan *glass rod spreader*. Hal serupa dilakukan untuk sampel dengan pengenceran 10^{-5} . Kemudian cawan petri dibungkus menggunakan plastik wrap agar tidak terkontaminasi. Cawan petri lalu dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 35°C selama \pm 24 jam dengan posisi terbalik. Setelah diinkubasi, jumlah koloni dihitung. Jika bakteri yang tumbuh kurang dari 25 koloni, hitung jumlah yang ada pada cawan, rerata jumlah koloni per cawan dan kalikan dengan faktor pengenceran untuk mendapatkan nilai TPC. Jika jumlah koloni lebih dari 250 koloni, hitung jumlah koloni yang dapat dihitung. Pengujian ini dilakukan secara duplo. Perhitungan jumlah koloni menggunakan persamaan (1):

$$\text{CFU} = \frac{\text{jumlah koloni bakteri} \times 1}{\text{faktor pengenceran}} \quad (1)$$

Prosedur Pengujian Formalin

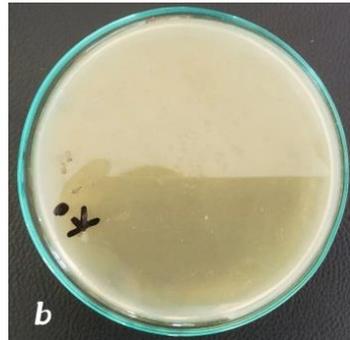
Metode pengujian formalin dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Andrianti, 2021; Febrinawati, 2017) dengan menggunakan tes kit Quantofix. Sebanyak 5 g sampel dihaluskan terlebih dahulu menggunakan mortar. Setelah halus, sampel dicampur dengan 5 mL akuades dan diaduk hingga homogen. Sampel dituang ke dalam tabung reaksi dan diteteskan 10 tetes larutan standar formalin ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, sampel dicek dengan mencelupkan kertas tes kit formalin dan didiamkan beberapa menit hingga terjadi perubahan warna pada kertas tes kit formalin. Jika warna kertas tes kit formalin berwarna ungu maka sampel positif mengandung formalin dan jika kertas tes kit formalin tidak mengalami perubahan warna maka sampel negatif mengandung formalin. Pengujian ini dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali.

Analisis Data

Data yang diperoleh selama pengujian formalin berupa data kualitatif dan pengujian total bakteri berupa data kuantitatif. Data yang dihasilkan dianalisis secara deskriptif dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Pengujian Cemaran Bakteri**

Pengujian *total plate count* (TPC) dilakukan terhadap 10 sampel yang terdiri dari 5 sampel ikan dan 5 sampel produk olahan perikanan yang dibeli langsung di pasar tradisional Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Bali. Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah media TSA dan garam fisiologis seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Kontrol Negatif Media TSA dan Garam Fisiologis

Adapun hasil pengujian TPC pada ikan dan produk olahan perikanan yang diperoleh dari pasar tradisional Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian TPC

No	Sampel	Pengenceran			Standar*
		10 ⁻⁴ (CFU/g)	10 ⁻⁵ (CFU/g)	Rata-rata	TPC
1	Sampel A	4,2 × 10 ⁴	3,4 × 10 ⁵	1,9 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵ CFU/g
2	Sampel B	4,4 × 10 ⁴	3,4 × 10 ⁵	1,9 × 10 ⁵	
3	Sampel C	9,6 × 10 ⁴	5,3 × 10 ⁵	6,3 × 10 ⁵	
4	Sampel D	6,9 × 10 ⁴	4,7 × 10 ⁵	5,4 × 10 ⁵	
5	Sampel E	9,5 × 10 ⁴	4,9 × 10 ⁵	5,8 × 10 ⁵	
6	Sampel F	9,0 × 10 ⁴	4,0 × 10 ⁵	4,9 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵ CFU/g
7	Sampel G	8,1 × 10 ⁴	5,7 × 10 ⁵	6,5 × 10 ⁵	
8	Sampel H	5,2 × 10 ⁴	3,4 × 10 ⁵	3,9 × 10 ⁵	
9	Sampel I	7,8 × 10 ⁴	4,5 × 10 ⁵	5,2 × 10 ⁵	
10	Sampel J	7,6 × 10 ⁴	3,6 × 10 ⁵	4,5 × 10 ⁵	

Keterangan : Sampel A: Ikan layang (*Decapterus spp*); Sampel B: Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*); Sampel C: Ikan mangla (*Heteropriacants cruentatus*); Sampel D: Ikan selar (*Atule mate*); Sampel E: Ikan kembung (*Rastrelliger*); Sampel F: Ikan asin teri (*Engraulidae*); Sampel G: Ikan asin lemuru (*Sardinella lemuru*); Sampel H: Ikan asin seriding (*Ambassis nalua*); Sampel I: Ikan asin layang (*Decapterus spp*); Sampel J: Sudang (*Sardinella lemuru*).

*SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan.

Berdasarkan hasil pengujian, sebanyak 3 sampel ikan dan 5 sampel produk olahan perikanan tidak memenuhi SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan (BSN, 2009). Dari keseluruhan sampel, hanya 2 sampel ikan yang memenuhi standar yaitu sampel A (ikan layang/ *Decapterus spp*) dan sampel B (ikan tongkol/ *Euthynnus affinis*) dengan nilai 1,9 × 10⁵ CFU/g. Sedangkan nilai TPC tertinggi terdapat pada sampel C (ikan mangla/ *Heteropriacants cruentatus*) yaitu 6,3 × 10⁵ CFU/g dan sampel G (produk olahan ikan asin lemuru/ *Sardinella lemuru*) sebesar 6,5 × 10⁵ CFU/g. Hasil pengujian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Lokollo & Mailoa, 2020) pada sampel ikan segar yang diambil dari pasar tradisional Kota Ambon. Nilai TPC yang didapatkan

masih di bawah batas standar SNI yakni sebesar $6,5 \times 10^4$ CFU/g. Sedangkan hasil pengujian produk olahan perikanan mendapatkan hasil yang serupa dengan penelitian (Sukmawati et al., 2020) pada produk ikan asin kakap di Kota Sorong Papua Barat dimana nilai TPC seluruh produk terdeteksi melebihi standar batas kontaminasi cemaran mikroba (1×10^5 CFU/g).

Tingginya nilai TPC pada sampel di pasar tradisional Kecamatan Negara dapat disebabkan oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berkaitan dengan sifat ikan itu sendiri. Febrinawati (2017) menyatakan bahwa ikan merupakan produk pangan yang mengandung kadar air tinggi sehingga mudah ditumbuhi oleh bakteri dan mengalami proses pembusukan. Hal ini juga dapat menyebabkan munculnya aktivitas bakteriologi, reaksi oksidasi dan autolisis. Autolisis merupakan proses penguraian bagian tubuh ikan oleh enzim yang terdapat di dalam tubuh ikan itu sendiri (Apriani et al., 2017). Sedangkan faktor eksternal berkaitan dengan bagaimana lingkungan dan perlakuan manusia memberikan pengaruh pada sampel. Faktor ini meliputi cara pengangkutan dan pencucian ikan yang kurang bersih baik (Lokollo & Mailoa, 2020; Maulana et al., 2022; Mawli & Trimulyono, 2019). Sukmawati et al., (2020) juga menambahkan bahwa faktor eksternal dapat dipengaruhi oleh lama penyimpanan sebelum dipasarkan ataupun waktu pemasaran yang terlalu lama dan tempat berjualan yang terbuka atau terpapar lingkungan secara langsung. Proses pengolahan juga menjadi faktor yang memengaruhi kontaminasi bakteri pada ikan dan produk olahan perikanan seperti penggunaan air yang telah terkontaminasi bakteri, rendahnya sanitasi dan tingkat higienitas penjual atau pengolah, penggunaan perbandingan ikan dan es yang tidak sesuai, debu saat proses pengolahan berlangsung dan kontaminasi dari saluran pernafasan manusia maupun hewan (Indrawati & Fakhruddin, 2016; Sukmawati et al., 2020).

Dari hasil pengamatan di pasar tradisional Kecamatan Negara, tempat berjualan ikan dan produk olahan perikanan banyak ditemukan dalam keadaan terbuka, lokasi yang kurang terjamin kebersihannya, bersuhu udara tinggi dan penggunaan es pada ikan yang tidak sesuai. Penjualan ikan dan produk olahan secara terbuka menyebabkan para konsumen dapat memegang produk secara langsung sehingga baik ikan maupun olahan dapat terkontaminasi. Hal ini tentunya dapat menurunkan kualitas dari produk olahan bahkan menyebabkan tekstur ikan menjadi lembek (Sugiyoto et al., 2015). Pada kondisi tersebut bakteri patogen dapat tumbuh dengan baik seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2. Dari uraian di atas, upaya pengendalian cemaran mikroorganisme pada ikan dan produk olahan produk perikanan perlu dilakukan agar penyebaran penyakit dan infeksi dapat dicegah. Ningrum et al., (2020); Rahim et al., (2021); Wibisono (2017) menyatakan bahwa cara yang dapat dilakukan antara lain pembersihan atau sanitasi yang benar, proses pendinginan dilakukan pada suhu yang rendah (-4 sampai 0°C), proses pengolahan sesuai prosedur (penggaraman, pengeringan, pengasapan, fermentasi dan lainnya) dan pengemasan yang dapat menjamin keamanan produk.

Hasil Pengujian Formalin

Hasil pengujian formalin pada sampel ikan dan produk olahan perikanan yang diambil dari pasar tradisional Kecamatan Negara dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Fomalin Menggunakan Tes Kit Formalin

No	Sampel	Hasil	Standar*
1	Sampel A	Negatif	Warna Ungu Positif Formalin dan Warna Kuning Negatif Formalin
2	Sampel B	Negatif	
3	Sampel C	Negatif	

Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam, 5 (2), 2023, 167 - 177Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

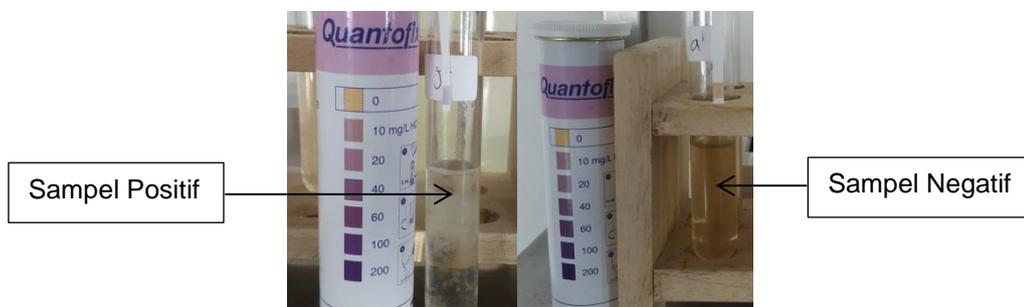
Tabel 5. Hasil Pengujian Fomalin Menggunakan Tes Kit Formalin (Lanjutan)

No	Sampel	Hasil	Standar*
4	Sampel D	Negatif	Warna Ungu Positif Formalin dan
5	Sampel E	Negatif	Warna Kuning Negatif Formalin
6	Sampel F	Negatif	
7	Sampel G	Negatif	
8	Sampel H	Negatif	
9	Sampel I	Negatif	
10	Sampel J	Positif	

Keterangan: Sampel A: Ikan layang (*Decapterus spp*); Sampel B: Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*); Sampel C: Ikan mangla (*Heteropriacants cruentatus*); Sampel D: Ikan selar (*Atule mate*); Sampel E: Ikan kembung (*Rastrelliger*); Sampel F: Ikan asin teri (*Engraulidae*); Sampel G: Ikan asin lemuru (*Sardinella lemuru*); Sampel H: Ikan asin seriding (*Ambassis nalua*); Sampel I: Ikan asin layang (*Decapterus spp*); Sampel J: sudang (*Sardinella lemuru*).

*Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 7 Tahun 2018 tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahsan .

Berdasarkan hasil pengujian formalin, didapatkan hasil 5 sampel ikan dan 4 sampel produk olahan perikanan negatif formalin. Namun, 1 sampel produk olahan perikanan berjenis sudang (ikan asin yang dibumbui khas Jembrana) dari *Sardinella lemuru* terdeteksi positif formalin yang ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu. Reagen yang terdapat di dalam test kit bereaksi dengan formalin membentuk senyawa kompleks berwarna merah keunguan (Lema & Jacob, 2020). Warna ungu menandakan sampel positif mengandung formalin dan warna kuning menandakan negatif formalin seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Sampel Positif dan Negatif Formalin

Penggunaan formalin pada produk olahan perikanan biasanya dilakukan karena daya simpan produk yang pendek. Simanjuntak & Silalahi (2022) melaporkan bahwa beberapa nelayan dan pengolah ikan enggan menggunakan pengawetan secara tradisional karena produk dari hasil proses tersebut juga tidak bertahan lama. Kurangnya pengetahuan produsen akan bahaya formalin pada kesehatan menjadi salah satu alasan tingginya penggunaan formalin. Formalin merupakan bahan kimia berbahaya dan tidak berwarna. Zat kimia ini mengandung 37% formaldehid, 10-15% metanol dan sisanya air (Nopiyanti et al., 2018; Zakaria et al., 2014). Dampak dari formalin apabila tertelan akan menyebabkan gangguan kanker karena bersifat karsinogenik, terutama jika terpapar dalam jangka panjang (Ariani et al., 2016).

Hasil pengujian pada sampel ikan secara keseluruhan negatif formalin. Hal ini dikarenakan ikan hasil tangkapan nelayan sekitar Kecamatan Negara langsung dijual serta para penjual pun cenderung tidak menyimpan ikan dalam jumlah yang banyak sehingga ikan cepat terjual dalam waktu singkat. Sedangkan mayoritas sampel produk olahan perikanan yang merupakan

ikan asin terdeteksi negatif formalin. Ikan asin merupakan produk yang sudah melalui pengawetan yaitu melalui proses penggaraman. Proses penggaraman berperan sebagai pengawet alami sehingga produk memiliki umur simpan lebih lama. Namun, pada sampel produk olahan sudah terdeteksi positif formalin. Hal ini dikarenakan sudah memiliki tekstur sedikit basah sehingga mudah ditumbuhi bakteri dan menyebabkan produk cepat rusak. Dalam tubuh ikan, gugus aldehida pada formalin mudah bereaksi dengan protein sehingga ketika senyawa ini dicampurkan pada ikan, tekstur ikan menjadi kenyal dan bakteri pembusuk yang terdapat di dalam tubuh ikan akan mati. Namun, konsentrasi formalin pada sudah terdeteksi tidak terlalu tinggi. Hal ini dapat dilihat pada perubahan warna ungu yang tidak terlalu pekat (Gambar 2).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian TPC pada 3 sampel ikan dan 5 produk olahan perikanan yang diambil dari pasar tradisional Kecamatan Negara melebihi batas standar maksimal bakteri pada ikan yaitu 5×10^5 CFU/g dan produk olahan perikanan 1×10^5 CFU/g. Sedangkan 2 sampel dengan jenis ikan layang/ *Decapterus spp* dan ikan tongkol/ *Euthynnus affinis* masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh . SNI 7388:2009 dengan nilai TPC sebesar $1,9 \times 10^5$ CFU/g. Pada hasil pengujian formalin, ditemukan 1 sampel produk sudah yang mengandung formalin sedangkan 9 sampel lainnya negatif formalin. Untuk kedepannya, pengujian cemaran mikroba dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang selektif agar jenis dari cemaran mikroba dapat diidentifikasi dengan jelas. Selain itu, perlu juga dilakukan pengujian formalin secara kuantitatif karena penggunaan test kit bersifat kurang sensitif sehingga tidak dapat mendeteksi konsentrasi formalin yang terlalu rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. (2010). *Penanganan Ikan Segar*. Widya Padjadjaran: Bandung.
- Alifya, S., Erina, Novita, A., Rastina, Daud, M., & Hennivanda. (2022). Deteksi Cemaran Bakteri *Shigella sp.* pada Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Pasar Al-Mahira Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 6(4), 226–233.
- Andrianti, R. P. R. (2021). *Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Teri Asin yang di Jual di Pasar Wilayah Surabaya*. Univeristas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Anggriawin, M., & Pakpahan, N. (2022). Uji Cemaran Mikroba pada Produk Ikan Goreng di Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(1), 29–33.
- Apriani, R., Ferasyi, R., & Razali, R. (2017). Jumlah Cemaran Mikroba dan Nilai Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jimvet*, 1(3), 598–603.
- Ariani, N. M., Safutri, M., & Musiam, S. (2016). Analisis Kualitatif Formalin pada Tahu Mentah yang Dijual di Pasar Kalindo, Teluk Tiram dan Telawang Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 60–64.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2332.3-2006 tentang Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 2897:2008 tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya*.

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- Dewi, A. R., Rosida, & Rosida, D. F. (2023). Studi Keamanan Pangan pada Ikan Asap di Wilayah Kecamatan Krembangan, Kota Surabaya. *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), 762–768.
- Dewi, R. N. (2023). Occupational Health and Safety Risk Analysis Using AS/NZS Standards 4360:2004 in the Fish Meatball Industry. *Jurnal Teknik Industri*, 25(1), 31–41. <https://doi.org/10.9744/jti.25.1.31-42>
- Dewi, R. N., & Farida, I. (2023). Pengaruh Suhu Penerimaan Sampel dan Bentuk Olahan Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) terhadap Kadar Histamin Menggunakan Metode Elisa. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 5 (1), 55 – 62. <http://dx.doi.org/10.15578/bjsj.v5i1.12423>
- Febrinawati. (2017). Profil Cemaran Pb, Formaldehid dan Mikroba pada Ikan Asin Kepala Batu, Ikan Asap dan Terasi di Kecamatan Dente Teladas Kabupaten Tulang Bawang. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(1), 33–39.
- Hardaningsih, D. N., Putra, K. G. D., & Suirta, I. W. (2017a). Kandungan Formalin pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Pasar Tradisional dan Modern di Denpasar. *Jurnal Kimia*, 11(2), 118–121.
- Hasanah, S. I., Kurniawan, M. F., & Aminah, S. (2021). Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Sukabumi serta Hubungannya dengan Pengetahuan Penjual tentang Formalin. *Jurnal Gipas*, 5(2), 18–34.
- Hermawan, R., Akbar, M., Mubin, Salanggon, A. M., Aristawati, A. T., Renol, Finarti, Pramita, E. A., Adel, Y. S., Dewanto, D. K., & Syahril, M. (2023). Kajian Mikroplastik pada Ikan Ekonomis di Pasar Tradisional Kota Palu. *Jurnal Kelautan*, 16(1), 1–9.
- Indrawati, I., & Fakhruddin, D. S. (2016). Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen pada Air Sumur dan Air Sungai di Pemukiman Warga Desa Karawangi, Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*, 1(1), 27–38.
- Kirk, M. D., Pires, S. M., Black, R. E., Caipo, M., Crump, J. A., Devleeschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Fischer-Walker, C. L., Hald, T., Hall, A. J., Keddy, K. H., Lake, R. J., Lanata, C. F., Torgerson, P. R., Havelaar, A. H., & Angulo, F. J. (2015). World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLOS Medicine*, 12(12), e1001921. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001921>
- Kusumaningsih, A. (2010). Beberapa Bakteri Patogenik Penyebab *Foodborne Disease* pada Bahan Pangan Asal Ternak. *Wartazoa*, 20(3), 103–111.
- Laskar, R., & Harlis, H. (2013). Identifikasi Bakteri pada Anak Ikan Patin (*Pangasius pangasius ham. buch*) yang Sakit di Balai Benih Ikan Simpang Karmio Kabupaten Batanghari. *Jurnal Sains Dan Matematika Universitas Jambi*, 6(10), 221180.
- Lema, A. T., & Jacob, J. M. (2020). Deteksi Formalin dan Logam Berat pada Ikan Segar di Pasar Tradisional Kota Kupang. *Jurnal Kimia*, 14(2), 147–152.
- Lokollo, E., & Mailoa, M. N. (2020). Teknik Penanganan dan Cemaran Mikroba pada Ikan Layang Segar di Pasar Tradisional Kota Ambon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), 103–111.
- Maulana, Y., Abdillah, A. S., Dewa, M. D., Nunu, N., & Ahmad, L. (2022). Uji Cemaran Mikroorganisme pada Produk Ikan Cakalang Fufu (*Katsuwonus L.*) yang Terdapat di Pasar Kelurahan Bugis Kota Gorontalo dan di Pasar Tradisional Tombulilato Kabupaten Bone Bolango. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, 132–138.
- Mawli, R. E., & Trimulyono, G. (2019). Pengaruh Pemberian Asap Cair Ampas Tebu terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Mahasiswa Unesa*, 8(2), 2252–3979.
- Ningrum, R. K., Rastina, & Abrar, M. (2020). Deteksi Cemaran *Escherichia coli* pada Ikan Patin Asap (*Pangasius sutchi*) di Desa Koto Masjid Kabupaten Kampar, Riau. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 5(1), 62–67.

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- Nopiyanti, N., Krisnawati, Y., & Heriani, S. (2018). Studi Kasus Jajanan yang Mengandung Boraks dan Formalin di Taman Kurma Kota Lubuklinggau. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 1(2), 115–125. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v1i2.397>
- Puspitasari, F. D., Shovitri, M., & Kuswytasari, N. D. (2012). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Proteolitik dari Tangki Septik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1).
- Putra, I. G. P. A. F. S., Juliantara, I. K. P., Sukmayanti, N. L. P. A., & Apsari, D. P. (2019). Pemeriksaan Kualitas Mutu dan Cemaran Mikrobiologi Ikan Pindang Layang (*Decapterus spp*) di Pasar Mambal, Bali. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 16–20.
- Rahim, Muhammad Reza Almi Rukmana, Anti Landu, & Asni. (2021). Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Super Intensif dengan Padat Tebar Berbeda Menggunakan Sistem Zero Water Discharge. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3), 595–602.
- Sartika, D., Hidayati, S., & Fitriani, H. (2019). Kajian Cemaran Bakteri Patogen pada Produk Olahan Ikan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 108–114.
- Simanjuntak, H., & Silalahi, M. V. (2022). Kandungan Formalin pada Beberapa Ikan Segar di Pasar Tradisional Parluasan Kota Pematangsiantar. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 11(1), 223–228.
- Sugiyoto, Adhianto, K., & Wanniaty, V. (2015). Kandungan Mikroba pada Daging Sapidari Beberapa Pasar Tradisional di Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 27–30.
- Sukmawati, Badaruddin, I., & Simohon, E. S. (2020). Analisis Angka Lempeng Total Mikroba pada Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) Segar di Tempat Pelelangan Ikan Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(1).
- Suyasa, I. B. O. (2019). Isolasi dan Karakterisasi Morfologi Koloni Bakteri pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu (*Cephalopholis miniata*) dari Perairan Kabupaten Klungkung Bali. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 7(2), 138–143.
- Utari, S. P. S. D., Dewi R. N., & Febrina, F. (2022). Analysis of Histamin Content in Loin Tuna (*Thunnus maccoyii*) in Denpasar, Bali. *Jurnal Terubuk*, 50(3), 1686-1689.
- WHO. (2020). *WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007–2015*. Diakses pada Tanggal 10 Juni 2023, dari <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565165>
- Wibisono, F. J. (2017). Deteksi Cemaran *Salmonella sp.* pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Pasar Ikan Sidoarjo. *Jurnal Kajian Veteriner*, 5(1), 1–10.
- Widyastana, I. W. Y., Kawuri, R., & Dalem, A. A. G. R. (2015). Keberadaan Bakteri Patogen *Vibrio cholerae* pada Beberapa Hasil Perikanan yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *Jurnal Metamorfosa*, 2(1), 16–22.
- Zakaria, B., Sulastri, T., & Sudding. (2014). Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Katamba (*Lethrinus lentjan*) yang Beredar Di Kota Makassar. *Jurnal Chemica*, 15(2), 16–23.