



Pengujian Tingkat Kesegaran Ikan Bandeng di Pasaran Kabupaten Gresik Berdasarkan Limit Cemaran Mikrobiologi SNI (SNI 2729:2021)

Chusnul Chotimah¹, Sugiyati Ningrum^{1*}, Silvy Novita Antrisna Putri¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik,

Jl. Sumatera No. 101 GKB, Randuagung, Kebomas, Gresik, Jawa Timur 61121

*email penulis: ningrumsugiyati@umg.ac.id

Info Artikel

ABSTRAK

Sejarah Artikel:

Disubmit: 04-09-2023

Direvisi: 05-10-2023

Disetujui: 19-10-2023

Kata Kunci :

Ikan bandeng, Standar Nasional Indonesia (SNI), Ikan segar, Uji Mikrobiologi

Ikan bandeng termasuk ikan yang banyak diminati dan memiliki harga yang relatif murah serta mengandung zat gizi lengkap. Berdasarkan kandungan gizinya, ikan bandeng termasuk dalam *perishable food* (pangan yang mudah rusak) karena aktivitas mikroorganisme apabila dilakukan penanganan yang tidak tepat. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2021), ikan dikatakan segar apabila terbebas dari cemaran mikroorganisme patogen seperti *E. coli* dan *Salmonella*. Oleh karena itu, dilakukan pengujian mikrobiologis untuk memastikan adanya cemaran mikroorganisme diantaranya *Salmonella* dan *Escherichia coli* serta dilakukan pengujian *Total Plate Count* (TPC). Hasil pengujian mikrobiologi ikan bandeng di pasaran Kabupaten Gresik menunjukkan hasil yang negatif terhadap uji bakteri *Salmonella*, dan uji bakteri *E coli* menunjukkan hasil $<3\text{MPN/g}$, serta uji TPC memperoleh hasil dibawah ambang batas SNI sebanyak $8,0 \times 10^{-1}$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel ikan bandeng yang telah diuji secara mikrobiologi tergolong kedalam ikan bandeng segar.

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara maritim di dunia yang kaya akan sumber daya perikanan di perairan lautnya. Hal ini dibuktikan dengan tingginya produktivitas komoditas hasil perikanan golongan ikan (ikan demersal dan ikan pelagis), serta golongan hasil laut lainnya seperti seafood (lobster, cumi-cumi, udang) (Zailanie, 2015). Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), produktivitas tangkapan tahunan hasil perikanan di Jawa Timur diantaranya ikan demersal 1.900 ton, ikan pelagis seperti, ikan tongkol 142.124 ton, ikan kerapu 740 ton, ikan kakap 127 ton, ikan layang 121.200 ton dan golongan seafood seperti, lobster 200 ton, cumi-cumi 75.550 ton, dan udang sebesar 10.405 ton. Tingginya produktivitas tersebut dapat menjadikan komoditas hasil perikanan untuk diolah menjadi berbagai macam produk pangan industri salah satunya seperti ikan segar, *frozen fish fillet*, dan ikan kaleng (Octaaviah, 2019), sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar lokal maupun luar negeri dengan nilai ekonomis yang tinggi.

Kesegaran komoditas hasil perikanan dipengaruhi oleh proses penanganan ikan dan hasil laut lainnya pasca pemanenan dan penyimpanan (Ismanto et al., 2013). Karakteristik fisik ikan segar ditandai dengan daging ikan yang kenyal, memiliki warna mata yang cerah dan jernih, insang yang utuh dan

berwarna merah cerah, aroma segar (tidak busuk), serta tidak ditemukan luka pada bagian tubuh ikan (Naiu et al., 2018). Selain ciri fisik tersebut, komoditas hasil perikanan ini tergolong dalam bahan pangan yang mudah rusak (Perishable food) karena mengandung komponen kimia kompleks seperti protein (17-29%) (Husain et al., 2017) dan air yang relative tinggi (60-80%) (Ndahawali, 2016). Tingginya kedua komponen kimia hasil perikanan ini berpotensi menyebabkan penurunan kualitas akibat cemaran mikrobiologis yang disebabkan bakteri patogen seperti *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Halomonas sp*, *Halococcus morhuae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Shigella sp* (Kasozi et al., 2016). Adanya bakteri-bakteri tersebut pada jumlah yang melebihi batas limit pada tubuh dan permukaan ikan dapat menyebabkan *foodborne disease* bagi konsumen. Salah satu hasil perikanan yang banyak diolah oleh masyarakat ialah ikan bandeng. Ikan bandeng termasuk ikan yang banyak diminati dan memiliki harga yang relatif murah serta mengandung protein 20-24% tersusun dari asam amino glutamat 1,23% dan lisin 2,25%. Ikan bandeng juga mengandung air 8,49% dan asam lemak omega 3 sekitar 14,2% dari total lemak (Hafiludin, 2015; Nusantari et al., 2017; Prasetyo et al., 2015). Untuk itu, dibutuhkan proses pengendalian mutu terhadap cemaran mikrobiologis ikan bandeng sebelum didistribusikan dalam bentuk segar kepada masyarakat ataupun dilanjutkan pada proses pengolahan selanjutnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kasozi et al. (2016), beberapa mikroorganisme yang dapat mencemari produk hasil perikanan diantaranya adalah *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Halomonas sp*, *Halococcus morhuae*, *Vibrio parahaemolyticus*. Dengan adanya keberadaan bakteri tersebut pada komoditas hasil perikanan ini menunjukkan kurangnya perilaku hygiene pekerja dan sanitasi lingkungan pasca pemanenan dan penyimpanan (Verawati et al., 2019). Kedua faktor ini memiliki keterkaitan yang erat dengan cemaran mikroba pada bahan pangan (Fajriansyah, 2017). Salah satu mikroorganisme tersebut yaitu *Salmonella sp*. dan *Escherichia coli* termasuk sebagai mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan konsumen sakit apabila bahan pangan yang dikonsumsinya telah terkontaminasi oleh bakteri tersebut. Oleh karena itu, Standar Nasional Indonesia (2729:2021) menjadikan syarat keamanan pangan ikan segar harus sesuai dengan batas limit jumlah cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, dan TPC yang telah ditetapkan. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesegaran ikan bandeng di pasaran Kabupaten Gresik berdasarkan limit cemaran mikrobiologi berdasarkan Standar Nasional Indonesia 2729:2021

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode deskriptif kuantitatif. Metode ini dilakukan dengan mendeskripsikan, menjelaskan sesuatu kejadian yang terjadi selama penelitian dan menarik kesimpulan dari kejadian yang dapat diamati dengan menggunakan angka.

Alat dan bahan

Beberapa alat yang digunakan dalam pengujian ini diantaranya ialah jarum ose, bunsen, *autoclave*, *aluminium foil*, spatula, *hot plate*, kapas, mikropipet, kertas label, timbangan analitik (Merk Denver M130, USA), incubator (merk memmert), water bath (merk memmert), pisau, pinset, *magnetic stirrer*, rak tabung reaksi dan berbagai macam *glassware*.

Bahan utama yang diuji ialah sampel ikan bandeng yang didapat di salah satu pasar yang ada di Kota Gresik, Jawa Timur, sedangkan bahan pendukung pengujian yang digunakan sebagai media culture diantaranya Buffered Pepton Water (BPW), akuades, Chromagar, Rappart-Vassiliadis Broth (RV-

Broth), NaCl, Antiserum Poly A-I&Vi, Butterfield's Phosphate Buffered (BFP), Chromocult Coliform Agar (CCA), Lauryl Sulfate Broth (LSB), E. coli Broth (EC Broth), Plate Count Agar (PCA).

Preparasi sampel

Pengambilan sampel padat yaitu dengan mengambil 25 gram sampel daging ikan bandeng secara aseptis dengan pinset atau spatula kemudian dimasukkan langsung ke dalam botol schot yang berisi masing-masing 225ml media yang dibutuhkan untuk pengujian. Dalam preparasi sampel untuk uji *E. coli* dan TPC menggunakan media BFP, sedangkan untuk uji *Salmonella* menggunakan media BPW. Sehingga, pada tahap ini juga dilakukan preprasi media culture.

Pengujian Total Plate Count (TPC)

Sampel yang telah disiapkan dimasukkan ke media BFP kemudian dilakukan proses pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-7} dan hasil pengenceran diinokulasi dalam media *Plate Count Agar* (PCA) dengan cara *Pour Plate*. Inkubasi dalam suhu 35°C selama 48 jam. Bakteri yang tumbuh setelah inkubasi dapat dihitung berapa banyak koloninya menggunakan Counter Koloni atau secara manual dengan kriteria inklusi keseluruhan bakteri dalam satu cawan. (Harti, 2015). Hasil dari perhitungan akan dimasukkan kedalam beberapa kelompok seperti pada Tabel 1. penggolongan hasil perhitungan TPC dan dihitung dengan rumus jumlah koloni per sampel. Pengujian *E. coli* yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan pada SNI 2332-3-2015 yaitu tentang cara uji mikrobiologi – bagian 3.

Tabel 1. Penggolongan hasil perhitungan TPC

Jumlah koloni/cawan petri (CFU)	Keterangan
25-250 koloni	Dapat dihitung dengan menggunakan rumus
>250 koloni	TBUD (Terlalu banyak untuk dihitung)
<25 koloni	TSUD (Terlalu sedikit untuk dihitung)

Setelah jumlah bakteri dalam satu cawan telah dihitung dan sudah masuk 25-250 koloni, maka digunakan rumus (SNI, 2015):

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n^1) - (0,1 \times n^2)] \times d}$$

Keterangan:

- N = jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per gram
- ΣC = jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
- n^1 = jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung
- n^2 = jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung
- D = pengenceran pertama yang dihitung

Pengujian *Salmonella* sp.

Tahapan uji *Salmonella* sp ini dilakukan berdasarkan SNI ISO 6579:2015 dengan beberapa tahapan diantaranya tahap pra pengkayaan, pengkayaan, uji serologi, dan uji biokimia. Namun dalam penelitian ini tidak dilakukan uji biokimia. Berikut ini tahapan pengujian yang dilakukan dalam tahapan ini diantaranya:

1. Tahap pengkayaan dengan cara menyiapkan media RV broth kemudian diinokulasikan 1 ml. inkubasi di dalam waterbath suhu 42°C selama 24 jam, kemudian streak ke dalam media padat chromagar dan inkubasi kembali ke dalam incubator suhu 35°C selama 24 jam.
2. Uji serologi dilakukan dengan meletakkan 1 ose NaCl di atas kaca objek kemudian ditambahkan 1 ose sampel dari hasil uji pengkayaan yang berwarna ungu kemudian ditetesi antiserum Poly A – I & Vi lalu dihomogenkan dan hasil positif ditandai dengan adanya gumpalan seperti pasir.

Pengujian E. coli

Tahapan uji E. coli ini dilakukan berdasarkan referensi SNI 2332-1-2015 dengan beberapa tahapan diantaranya uji pendugaan coliform, uji pendugaan Escherichia coli, dan uji penegasan Escherichia coli. Metode penghitungan yang digunakan untuk uji E. coli yaitu dengan metode *Most Probable Number* (MPN), terutama untuk perhitungan bakteri hidup. Metode MPN menggunakan medium cair di dalam tabung reaksi dengan prinsip penghitungan yakni menghitung jumlah tabung positif yang ditunjukkan oleh gas di dalam tabung durham dan warna keruh. Metode ini biasanya menggunakan tiga hingga lima seri tabung untuk setiap pengenceran, dan perhitungan yang dilakukan adalah tahap pendekatan secara statistik (Misrofah & Purwantisari, 2021). Berikut ini beberapa tahapan pengujian E. coli:

1. Pada tahap awal yakni uji pendugaan Coliform, disiapkan 9mL media LSB ditabung reaksi yang berisi tabung durham dan siapkan 9 mL media BFP ditabung reaksi kemudian ambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam 9 mL media LSB hingga pengenceran 10^{-3} , lalu inkubasi ke dalam incubator dengan suhu 25°C selama 48 jam. Setelah inkubasi berakhir, pengamatan dilakukan dengan melihat keberadaan gas dalam tabung durham dan perubahan warna menjadi keruh. Apabila hal ini terjadi maka menandakan keberadaan E. coli pada sampel.
2. Tahap selanjutnya yakni uji pendugaan E. coli dengan cara menginokulasikan sampel yang positif pada tahap sebelumnya ke dalam media EC broth dengan menggunakan jarum ose. Dilakukan inkubasi dengan menggunakan *water bath* suhu 45,5°C selama 48 jam. Hasil positif ditandai dengan adanya gas di dalam tabung durham dan warna menjadi keruh.
3. Tahapan terakhir yakni tahap penegasan E. coli dengan cara mengambil sampel dengan menggunakan ose dari tabung EC broth yang positif kemudian digoreskan ke media Chromocult lalu diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Hasil positif ditandai dengan warna biru violet.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Total Plate Count (TPC)

Uji Total Plate Count (TPC) menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar. Ini memungkinkan mikroorganisme untuk berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dihitung dan dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Angelia, 2020). Pengujian TPC bertujuan untuk menghitung jumlah koloni mikroorganisme yang terdapat pada produk pangan tumbuh di media PCA. Menurut SNI 2729:2021, produk hasil perikanan dapat dikatakan segar jika total koloni tidak melebihi 1×10^5 CFU/g. Pengujian TPC yang dilakukan menggunakan referensi SNI 2332-3-2015 yaitu tentang cara uji mikrobiologi – bagian 3: penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan. Berikut ini merupakan koloni yang tumbuh pada media PCA dengan waktu inkubasi 48 jam yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji TPC (pengenceran 10^{-1})

Berdasarkan Gambar 1. dapat diketahui bahwa koloni yang tumbuh berbentuk bulat, tidak beraturan dengan warna putih atau transparan pada media PCA. Setelah koloni tumbuh pada media PCA, kemudian koloni dihitung dan diperoleh hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Total Plate Count* pada ikan Bandeng

Faktor Pengenceran	Penanaman 1	Penanaman 2
10^{-1}	*	*
10^{-2}	*	*
10^{-3}	79	80
10^{-4}	11	7
10^{-5}	3	5
10^{-6}	0	1
10^{-7}	0	0

Pengujian TPC pada sampel ikan bandeng ini menggunakan uji TPC aerob. TPC aerob adalah pengujian untuk mengetahui jumlah koloni yang tumbuh pada media dengan keadaan aerob atau membutuhkan oksigen. Pada uji TPC menggunakan prinsip duplo (2x penanaman) pada setiap pengenceran tujuannya untuk memperoleh hasil yang akurat (Mujiyanti et al., 2021). Pada Tabel 2, Sebaran koloni untuk masing-masing faktor pengenceran menunjukkan kesesuaian dengan prinsip faktor pengenceran, yaitu bahwa semakin tinggi faktor pengenceran, semakin sedikit koloni pada media agar (Sukmawati & Hardianti, 2018). Berdasarkan hasil perhitungan pada pengenceran ke 3, jumlah koloni pada ikan bandeng sebesar $8,0 \times 10^4$ yang artinya hasil tersebut tidak melebihi ambang batas maksimum atau sudah memenuhi standar SNI 2729:2021 yaitu sebesar 1×10^5 Cfug. Hasil pengujian ini juga sesuai dengan penelitian Putra (2022) yang melakukan uji TPC pada sampel ikan bandeng yang dijual di TPI Gadukan Lumpur telah memenuhi standar SNI 2729:2021 sebesar $9,5 \times 10^4$.

Uji *Salmonella*

Pada uji bakteri Samonella ini menggunakan referensi SNI ISO 6579:2015, tahapan uji bakteri Salmonella ini adalah tahap pra pengkayaan, pengkayaan, uji serologi, dan uji biokimia. Akan tetapi, pada penelitian tidak dilakukan pengujian secara biokimia. Hasil pengujian bakteri Salmonella tahap pengkayaan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. a) Hasil uji Salmonella sampel ikan bandeng, b) Kontrol positif

Keberadaan bakteri Salmonella pada sampel ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada media Chromagar diketahui bahwa terdapat banyak koloni yang tumbuh seperti yang terlihat pada Gambar 5. Apabila dibandingkan dengan control positif Salmonella, media chromagar mengandung substrat kromogenik Salmonella berwarna biru keunguan. Hasil tersebut selanjutnya dilakukan uji lanjut serologi. Uji serologi adalah uji yang dilakukan untuk memastikan koloni tersebut merupakan bakteri Salmonella. Pada uji serologi, diambil 1 tetes NaCl letakkan di kaca objek, selanjutnya ambil 1 jarum ose koloni yang berwarna biru ungu pada media chromagar dan letakkan di atas kaca objek, dan tetesi antiserum lalu homogenkan. Hasil positif (+) dari uji serologi adalah ditandai dengan adanya gumpalan (aglutinasi) seperti pasir pada kaca objek. Berikut ini hasil dari uji serologi pada sampel ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Uji serologi pada ikan bandeng

Berdasarkan Gambar 6, hasil uji serologi tidak terlihat adanya gumpalan seperti pasir yang menunjukkan sampel ikan bandeng tidak terkontaminasi bakteri Salmonella walaupun pada saat uji pengkayaan menunjukkan hasil yang positif. Adanya ikatan antibodi khusus dengan antigen homolog bakteri yang ditunjukkan oleh debris pasir, menyebabkan reaksi aglutinasi positif (Suryantana, 2019).

Uji *Escherichia coli*

Uji bakteri *Escherichia coli* menggunakan referensi SNI 2332-1-2015 yaitu tentang cara uji mikrobiologi: penentuan koliform dan *Escherichia coli* pada produk perikanan. Pada uji pendugaan coliform menggunakan media LSB (Lauryl Sulfate Broth) menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan perubahan warna dari berwarna kuning jernih menjadi kuning keruh serta terdapat gas didalam tabung durham. Proses ini dilanjutkan dengan uji pendugaan *E. coli* dengan tujuan menduga bakteri *E. coli* dengan menggunakan media EC Broth dan didapatkan hasil positif yang ditandai dengan warna kekeruhan yang terbentuk dan terdapat gas didalam tabung durham. Hasil tersebut kemudian dilanjutkan kembali untuk uji penegasan *E. coli* untuk memastikan keberadaan bakteri *E. coli* menggunakan media

chromocult dengan menggores tabung media EC Broth yang positif ke dalam media chromocult. Hasil uji penegasan E. coli dapat dilihat pada Gambar 7. sebagai berikut:



Gambar 7. a) Hasil uji E coli sampel ikan bandeng, b) Kontrol positif E coli pada media chromocult

Berdasarkan Gambar 7. diketahui bahwa terdapat perbedaan pembentukan warna antara kontrol positif dengan hasil pengujian. Pada kontrol positif E. coli warna yang terbentuk ialah biru violet sedangkan hasil uji penegasan E. coli pada sampel ikan bandeng terbentuk warna pink. Perbedaan ini menunjukkan tidak ditemukannya E. coli pada sampel. Sehingga hasil uji penegasan E. coli pada sampel ikan bandeng jika disesuaikan dengan tabel MPN adalah 0 0 0. Hal ini menunjukkan jumlah E. coli pada ikan bandeng diperkirakan <3 MPN/g sampel.

Hasil Pengujian Mikrobiologis

Berikut ini perbandingan hasil analisis mikrobiologi (Salmonella, Escherichia coli, TPC) pada sampel ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan limit cemaran mikrobiologi pada SNI 2729:2021 dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini:

Tabel 3. Hasil perbandingan analisis mikrobiologi dengan limit cemaran mikrobiologi pada SNI 2729:2021

No	Parameter Uji	Hasil Uji	Limit Cemaran	Satuan
1	Salmonella	Negatif	Negatif	/25g
2	E. coli	<3	<3	MPN/g
3	TPC	8,0x10 ⁴	1,0x10 ⁵	CFU/g

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa sampel ikan bandeng (*Chanos chanos*) terbebas dari kontaminasi bakteri Salmonella sp, sedangkan hasil pengujian dari bakteri Escherichia coli diperoleh hasil uji sebanyak <3MPN/g dan TPC sebanyak 8,0 x 10⁴. Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologis yang telah dilakukan dan dibandingkan dengan limit cemaran mikrobiologi pada SNI 2729:2021 diketahui bahwa ikan bandeng yang dijual di pasaran kabupaten Gresik termasuk dalam ikan bandeng segar.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil pengujian mikrobiologis menunjukkan ikan bandeng yang ada di pasaran Kabupaten Gresik menunjukkan hasil yang negatif terhadap uji bakteri Salmonella, dan uji bakteri E coli menunjukkan hasil <3MPN/g, serta uji TPC memperoleh hasil dibawah ambang batas SNI sebanyak 8,0 x 10⁴. Perolehan angka tersebut telah memenuhi Standar Nasional Indonesia 2729:2021 mengenai ciri-ciri ikan segar berdasarkan analisis mikrobiologis. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa sampel ikan bandeng yang ada dipasaran kabupaten Gresik tergolong ikan bandeng segar.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan Surabaya (UPT PMP2KP) yang telah mendukung dan memberikan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Referensi

- Angelia, I. O. (2020). Penggunaan Metode Cawan Tuang Terhadap Uji Mikroba Pada Tepung Kelapa. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 4(1), 43-51.
- Fajriansyah, F. (2017). Kondisi Industri Tahu Berdasarkan Hygiene dan Sanitasi Di Kota Banda Aceh. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2(2), 149-154.
- Hafiludin, H. (2015). Analisis Kandungan Gizi Pada Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1), 37-43.
- Harti, A. S. (2015). Mikrobiologi kesehatan: peran mikrobiologi dalam bidang kesehatan. Penerbit Andi.
- Husain, R., Suparmo, S., Harmayani, E., & Hidayat, C. (2017). Kinetika oksidasi protein ikan kakap (*Lutjanus sp*) selama penyimpanan. *Agritech*, 37(2), 199-204.
- Ismanto, D. T., Nugroho, T. F., & Baheramsyah, A. (2013). Desain Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional Menggunakan Es Kering dengan Penambahan Campuran Silika Gel. *Jurnal Teknik ITS*, 2(2), G177-G180.
- Kasozi, N., Namulawa, V., Degu, G., Kato, C., & Mukalazi, J. (2016). Bacteriological and physicochemical qualities of traditionally dry-salted Pebbly fish (*Alestes baremoze*) sold in different markets of West Nile Region, Uganda. *African journal of microbiology research*, 10(27), 1024-1030.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021, Statistik KKP. Diakses pada 25 Juni 2023. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2>
- Misrofah, S., & Purwantisari, S. (2021). Uji Bakteriologis Air Kemasan dengan Metode Most Probable Number (MPN) pada Sistem Quanti-Tray di PDAM Tirta Gemilang, Kabupaten Magelang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 12-16.
- Mujiyanti, A., Hasibuan, N., & Jaynaythi, B. (2021). Uji angka lempeng total (ALT) pada pindang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) terhadap lama perebusan berbeda dengan metode pour plate total. *Aurelia Jurnal*, 2(2), 165-169.
- Naiu, A. S., Koniyo, Y., Nursinar, S., & Kasim, F. (2018). Penanganan dan pengolahan hasil perikanan. Gorontalo: CV. Athra Samudra.
- Ndahawali, D. H. (2016). Mikroorganisme penyebab kerusakan pada ikan dan hasil perikanan lainnya. *Buletin Matric*, 13(2), 17-21.
- Nusantari, E., Abdul, A., & Harmain, R. M. (2017). Ikan bandeng tanpa duri (*Chanos chanos*) sebagai peluang bisnis masyarakat desa Mootinelo, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 78-87.
- Octaaviyah, L. (2019). Brand awareness dan perceived quality sebagai penentu keputusan pembelian ikan kaleng mackarel abc (studi di wilayah kota surabaya timur). *Jurnal Ilmu Manajemen*, 7(4), 1088-1094.
- Prasetyo, D. Y. B., Darmanto, Y. S., & Swastawati, F. (2015). Efek perbedaan suhu dan lama pengasapan terhadap kualitas ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) cabut duri asap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3).

- Putra, L. V. D. (2022). Deteksi Cemaran Bakteri Salmonella spp. pada Ikan Bandeng Segar (*Chanos chanos*) di Tempat Pelelangan Ikan Gadukan Lumpur Kabupaten Gresik. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 881-890.
- Standardisasi Nasional Indonesia. 2015. SNI 2332:1:2015. Cara uji mikrobiologi: Penentuan coliform dan *Escherichia coli* pada produk perikanan.
- Standardisasi Nasional Indonesia. 2006. SNI 2332:2:2006. Cara uji mikrobiologi: Penentuan Salmonella pada produk perikanan.
- Standardisasi Nasional Indonesia. 2015. SNI 2332:3:2015. Cara Uji Mikrobiologi Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan.
- Standardisasi Nasional Indonesia. 2021. SNI 2729:2021. Ikan Segar.
- Standardisasi Nasional Indonesia. 2015. SNI 6579:2015. Mikrobiologi bahan pangan dan pakan – metode horizontal untuk deteksi Salmonella sp.
- Sukmawati, S., & Hardianti, F. (2018). Analisis total plate count (TPC) mikroba pada ikan asin kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 72-78.
- Suryantana. (2019). Deteksi Cemaran Salmonella Spp pada Daging Ayam Segar: Kajian Diagnosa Ko-Aglutinasia. *Prosiding. Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan*. Balai Veteriner Lampung. 301-309
- Verawati, N., Aida, N., & Aufa, R. (2019). Analisa mikrobiologi cemaran bakteri Coliform dan Salmonella sp pada tahu di Kecamatan Delta Pawan. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(1), 61-71.
- Zailanie, K. (2015). *Fish handling*. Universitas Brawijaya Press.