

**Deteksi Keberadaan Bakteri Patogen Dan Uji Kandungan Nutrisi Ikan Asap Asal Desa Tritiro Kabupaten Bulukumba***Detection Of The Existence Of Pathogen Bacteria And Test Of The Nutritional Content Of Smoked Fish From Tritiro Village, Bulukumba Regency***Adriani<sup>1</sup>, Andi Sitti Fahirah Aarsal<sup>1</sup>, Adelia<sup>2</sup>, Husnul Khatimah<sup>1</sup>, Widiastini Arifuddin<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Patempo, Makassar, Indonesia\*[adriani.adriani@umi.ac.id](mailto:adriani.adriani@umi.ac.id): 085255789306**ABSTRACT**

*Tritiro village smoked fish is one of the village's superior products whose processing is still carried out traditionally so it is easily contaminated by microorganisms including bacteria. Information on the detection of the presence of contaminating pathogenic bacteria and nutritional content in smoked fish from Tritiro village has never been reported before. The aim of the research was to detect the presence of contaminant pathogenic bacteria (*Vibrio sp*, *Salmonella sp* and *Staphylococcus aureus*) used microbiological tests on specific media and nutritional content in smoked fish from Tritiro village using luff school analysis, kjehdal, gravimetric and kjehdal methods, and atomic absorption spectrometer (AAS). Detection of *Vibrio sp* was carried out by inoculating samples on Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS) and Triptone Sucrose Tetrazolium Agar (TSTA) media. Detection of *Salmonella sp* used *Salmonella shigella* agar (SSA) and *Xylosa Lysine Deoxycholate* Agar (XLDA) media, while detection of *Staphylococcus aureus* used Baird Parker Agar (BPA) media. The morphology of the growing colonies was observed. Colonies that had characteristics such as the target bacteria were then identified using Malditof. Carbohydrate content analysis was carried out using the Luff Schoorl method, protein content analysis using the Kjehdal method, fat content analysis using the gravimetric method and calcium analysis using an atomic absorption spectrometer (AAS). Based on the results of microbiology testing it is known that smoked fish samples did not contain *Vibrio sp*, *Salmonella sp* and *Staphylococcus aureus*. The nutritional content of smoked fish includes carbohydrates (0.52%), protein (33.47%), fat (3.43%), and calcium (145.22 µg / gr). The conclusion of the study is that smoked fish from Tritiro village does not contain contaminating pathogenic bacteria based on microbiological tests and its nutritional content includes carbohydrates, fat, protein and calcium.*

**Keywords :** Contamination, microbiology, smoked fish, proximate, *Vibrio sp***ABSTRAK**

Ikan asap desa Tritiro termasuk produk unggulan desa yang proses pengolahannya masih dilakukan secara tradisional sehingga mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme termasuk bakteri. mengenai deteksi keberadaan bakteri patogen kontaminan dan kandungan nutrisi pada ikan asap desa Tritiro belum pernah dilaporkan sebelumnya. Tujuan penelitian adalah mendeteksi keberadaan bakteri patogen kontaminan (*Vibrio sp*, *Salmonella sp* dan *Staphylococcus aureus*) menggunakan uji mikrobiologi pada medium spesifik dan kandungan nutrisi pada ikan asap desa Tritiro menggunakan analisis luff schoorl, metode kjehdal, gravimetri dan kjehdal, dan atomic absorption spectrometer (AAS). Deteksi *Vibrio sp* dilakukan dengan cara inokulasi sampel pada medium *Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar* (TCBS) dan *Triptone Sucrose Tetrazolium Agar* (TSTA). Deteksi *Salmonella sp* menggunakan medium *Salmonella shigella* agar (SSA) dan *Xylosa Lysine Deoxycholate Agar* (XLDA), sedangkan deteksi *Staphylococcus aureus* menggunakan medium Baird Parker Agar (BPA). Koloni yang tumbuh diamati morfologinya. Koloni yang memiliki ciri khas seperti bakteri target selanjutnya diidentifikasi

menggunakan Malditof. Analisis kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode luff schoorl, analisis kadar protein dengan metode Kjedal, analisis kadar lemak menggunakan metode gravimetri dan analisis kalsium menggunakan AAS. Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologi diketahui bahwa sampel ikan asap tidak mengandung bakteri *Vibrio sp*, *Salmonella sp* dan *Staphylococcus aureus*. Kandungan nutrisi ikan asap meliputi karbohidrat (0,52%), protein (33,47%), lemak (3,43%), dan kalsium (145,22 µg/gr). Kesimpulan penelitian adalah ikan asap asal desa Tritiro tidak mengandung bakteri patogen kontaminan berdasarkan uji mikrobiologi dan kandungan nutrisinya meliputi karbohidrat, lemak, protein dan kalsium.

Kata kunci : Ikan asap, kontaminasi, mikrobiologi, proximat, *Vibrio sp*

## PENDAHULUAN

*Food borne disease* (FBD) saat ini masih menjadi masalah kesehatan global berbagai negara di seluruh dunia. FBD adalah penyakit yang disebabkan oleh konsumsi pangan yang terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, jamur dan parasit. Data WHO menunjukkan bahwa setiap tahun FBD menyebabkan 600 juta kasus dengan 420,000 kematian, dimana 30% kematian terjadi pada anak usia <5 tahun. Tingginya angka kejadian akibat FBD perlu mendapatkan perhatian serius karena menurunkan produktivitas hidup bagi penderitanya. Salah satu pangan yang rentan terhadap FBD adalah ikan dan produk olahannya termasuk ikan asap.

Ikan asap merupakan ikan yang telah diawetkan melalui proses pengasapan. Jenis ikan yang seringkali dijadikan ikan asap adalah cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tuna (*Thunnini sp*), tongkol (*Euthynnus affinis*) (Ilhamdy *et al.*, 2022)(Setyastuti *et al.*, 2021)(Sayuti, Bokhy and Salampessy, 2022). Selain mengawetkan ikan, tujuan pengasapan lainnya adalah menambah cita rasa dan warna, mempertahankan mutu ikan secara tradisional dan sebagai bentuk pengolahan ikan agar siap untuk dikonsumsi. Salah satu daerah yang memproduksi ikan asap adalah desa Tritiro Kecamatan Bontotiro Kabupaten Bulukumba. Ikan asap desa Tritiro banyak dikonsumsi oleh masyarakat memiliki rasa yang enak, aroma yang khas, murah, langsung dikonsumsi dan mudah diperoleh. Sebagai pangan yang *ready to eat*, ikan asap dapat dijadikan sebagai sumber protein karena memiliki kadar protein yang cukup tinggi (Azzis *et al.*, 2021)(Ilhamdy *et al.*, 2022). Bagi sebagian besar pelaku usaha, bisnis ikan asap cukup berkontribusi terhadap peningkatan perekonomian dan pemberdayaan warga sekitar.

Pengolahan ikan asap di desa Tritiro Kabupaten Bulukumba masih menggunakan metode pengasapan panas tradisional yang rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme. Proses pengasapan panas secara tradisional dilakukan dengan cara memanggang ikan di atas bara api hingga suhu 100°C selama 2-3 jam pada ruang terbuka. Proses demikian umumnya belum memperhatikan faktor kesehatan dari segi sanitasi lingkungan dan keamanan pangan (kontaminasi bakteri dari udara) karena dilakukan di ruangan terbuka. Hal ini memungkinkan kontaminasi mikroorganisme yang menyebabkan kualitas dan daya tahan ikan menurun. Penelitian terdahulu menemukan bahwa meskipun telah diawetkan melalui pengasapan panas, seringkali ikan asap masih terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan (Joetidawati, 2022)(Dewi, Rosida and Rosida, 2023)(Adam, Limonu and Ahmad, 2023)(Saogo, Yusra and Suparno, 2024). Padahal dalam dunia kesehatan keamanan pangan sangat penting dipahami agar terhindar dari resiko keracunan pangan (*food borne disease*). Konsumsi pangan yang tercemar menyebabkan keracunan, gangguan pencernaan serta gangguan organ lainnya (Muna and Khariri, 2020)(Mkangara, 2023). Selain itu kontaminasi mikroorganisme akan menurunkan kualitas, nutrisi dan daya simpan dari suatu produk pangan (Ahmad, Lekahena and Laitupa, 2024). Pangan yang mengalami kerusakan ditandai dengan perubahan warna, rasa tekstur dan bau (Adriani *et al.*, 2023).

Secara umum mikroorganisme yang mengkontaminasi ikan asap berasal dari golongan bakteri dan jamur/kapang. Penelitian sebelumnya berhasil menemukan bahwa ikan asap terkontaminasi oleh bakteri *E.coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* *Shigella*, *Enterococcus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Vibrio*, *Klebsiella*, *Lactobacillus sp* dan *Macroccus sp* (Maillet *et al.*, 2021)(Haryati, 2020)(Maiworé *et al.*, 2021). Adapun jenis

kapang yang mengkontaminasi ikan asap adalah *Mucor sp*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida sp*, *Penicellium sp* (Nur, Hakiang and Dewi, 2021)(Sulistiawati *et al.*, 2021)(Rady and Younis, 2024). Meskipun telah banyak diketahui jenis bakteri dan jamur pengkontaminasi ikan asap, namun untuk wilayah desa Tritiro sendiri belum pernah dilaporkan. Padahal deteksi keberadaan bakteri/jamur patogen pada ikan asap perlu dilakukan sebagai bentuk pencegahan terhadap *food borne disease* dan mengetahui mutu pangan (Saogo, Yusra and Suparno, 2024). Kandungan nutrisi pada ikan asap tuna dan tongkol meliputi karbohidrat, protein dan lemak (Bora, 2019)(Ilhamdy *et al.*, 2022). Kadar kalsium ikan tuna atau tongkol asap belum banyak dilaporkan, padahal ikan merupakan salah satu sumber kalsium Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan bakteri patogen kontaminan dan mengetahui kandungan gizi (karbohidrat, protein, lemak dan kalsium) ikan asap asal desa Tritiro Kabupaten Bulukumba.

## METODE

### Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif laboratorik dengan rancangan penelitian cross sectional. Deteksi keberadaan bakteri patogen kontaminan menggunakan uji mikrobiologi pada medium spesifik sedangkan kandungan nutrisi pada ikan asap desa Tritiro menggunakan analisis luff schoorl, metode kjehdal, gravimetri dan kjehdal, dan AAS. Penelitian dilakukan pada bulan Mei- Juli 2024 di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BB Labkesmas) Makassar.

### Bahan dan alat

Populasi penelitian yaitu seluruh ikan asap yang dijual di Desa Tritiro Kabupaten Bulukumba. Pengambilan sampel dilakukan secara acak di Pasar Tradisional Kalumpang Desa Tritiro Kabupaten Bulukumba. sampel yang diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah steril, diberi label dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk pengujian lebih lanjut.

Alat yang digunakan adalah peralatan gelas, malditof, sentrifuse, inkubator, autoklaf, ose, neraca analitik, vortex, mikropipet, oven, desikator, stomacher, pH meter, peralatan titrasi, destilasi dan refluks, atomic absorption spectrometry (AAS). Adapun bahan yang digunakan adalah sampel ikan asap, medium BPW (*Buffered Pepton Water*), RVS Broth (*Rappaport Valissiliadis Soya Broth*), MKKTN (*Muller Kaufmann Tetrathionate*), XLDA (*Xylosa Lysine Deoxycholate Agar*), SSA (*Salmonella Shigella Agar*), ASPW (*Alkaline Saline Peptone Water*), TCBSA (*Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar*), BPA(baird parker agar) dan TSTA (*Tryptone Sucrose Tetrazolium Agar*), petroleum benzine, NaOH, aluminium foil, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, amidis, reagen conway, asam borat 2%, HCl, asam nitrat, sodium hydroxide, aquades, KI 30% , Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, amilum, dan aquades.

### Langkah-langkah penelitian

Langkah-langkah penelitian dilakukan berdasarkan prosedur yang berlaku di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BB Labkesmas) Makassar. Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

#### a. Deteksi keberadaan *Vibrio cholerae* (SNI ISO21872-1: 2015)

Sebanyak 25 gr sampel ikan asap ditambahkan dengan 225 ml medium ASPW dan dihomogenkan dengan stomacher selama 30 detik. Larutan selanjutnya diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 6-24 jam. Sebanyak 1 ose sampel masing-masing diinokulasi pada medium TCBS dan TSTA dan diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam. Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam 10 ml medium ASPW baru dan diinkubasi pada suhu 41,5<sup>0</sup>C. Koloni yang tumbuh selanjutnya diamati morfologinya, sampel yang memiliki ciri khusus selanjutnya diidentifikasi menggunakan Malditof. Ciri khusus

yang dimaksud adalah kloni warna kuning pada media TCBS sedangkan pada media TSTA koloni berwarna merah.

**b. Deteksi keberadaan *Salmonella sp* ISO 6579-1:2017)**

Sebanyak 25 gr sampel ikan asap ditambahkan dengan 225 ml medium BPW kemudian dihomogenkan dengan stomacher selama 30 detik. Larutan selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Sebanyak 1 ml kultur bakteri diinokulasi pada medium MKKTn dan 0,1 ml diinokulasi pada medium RVS dan diinkubasi pada suhu yang berbeda. Medium MKKTn diinkubasi pada suhu 37°C sedangkan medium RVS pada suhu 41,5°C. Setelah 24 jam kultur bakteri masing-masing diinokulasi pada medium SSA dan XLD dengan metode kuadran dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh selanjutnya diamati morfologinya dan diidentifikasi menggunakan Maldi Tof. Hasil dinyatakan positif apabila koloni pada media XLD berwarna merah dengan pusat hitam sedangkan pada media SSA koloni transparan dengan pusat hitam.

**c. Deteksi keberadaan *Staphylococcus aureus* (SNI ISO 6888-1:2012)**

Sebanyak 25 gram sampel ikan asap dihomogenkan dengan medium BPW dan dibuat pengenceran. Selanjutnya dibuat pengenceran bertingkat hingga  $10^{-2}$ . Larutan sampel 0,1 ml dari masing-masing pengenceran diinokulasi pada medium baird parker agar (BPA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Hasil dinyatakan positif apabila koloni yang tumbuh berwarna hitam atau abu, bersinar dan cembung diameter 1-1,5 mm (24 jam) dan 1,5-2,5 mm (48 jam), dikelilingi zona bening dan berbentuk lingkaran (opalescent). Jumlah koloni yang tumbuh pada medium selanjutnya dihitung.

**d. Pemeriksaan karbohidrat**

Sebanyak 2,5 gr sampel ditambahkan 50 ml HCl 3% kemudian dipanaskan selama  $\pm 3$  jam. Sampel ditambahkan dengan sodium hydroxide hingga mencapai Ph netral, dicukupkan volumenya hingga 100 ml menggunakan aquades dan selanjutnya disaring. Sebanyak 10 ml larutan sampel diambil kemudian ditambahkan dengan 15 ml aquades dan 25 ml larutan luff kemudian dihomogenkan. Sampel selanjutnya dipanaskan selama  $\pm 15$  menit. Setelah dingin larutan ditambahkan dengan 15 ml larutan KI 30% dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% dan selanjutnya dititrasi dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N. Sebanyak 1-2 ml amilum diteteskan ke dalam sampel hingga warna coklat gelap menghilang. Titrasi dilanjutkan hingga larutan berubah menjadi keunguan. Jumlah Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan dicatat.

**e. Pemeriksaan lemak**

Sebanyak 1 gr sampel ditambahkan dengan 25 ml petroleum benzine kemudian disentrifuse selama 20 menit. Supernatan diambil dan pelet ditambahkan dengan 25 ml petroleum benzine dan disentrifuse kembali. Supernatan yang diperoleh disimpan dalam botol tertutup (aluminium foil yang telah dilubangi sebelumnya) selama 1-2 hari. Setelah petroleum benzine menguap, botol dikeringkan menggunakan oven dan desikator. Analisis kadar lemak dihitung berdasarkan bobot akhir botol sampel dikurangi dengan bobot awal botol kosong.

**f. Pemeriksaan protein**

Sebanyak 0,5 gram sampel ditambahkan dengan 20 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kemudian dipanaskan. Selanjutnya larutan sampel ditambahkan amidis (100 ml), indikator 0,1% (5-10 tetes) kemudian dihomogenkan. Larutan kemudian ditambahkan NaOH hingga berubah warna menjadi ungu dan dilakukan destilasi. Destilat yang diperoleh ditampung dalam wadah yang berisi asam borat 30% (20 ml) dan ditambahkan dengan indikator conway hingga berubah warna menjadi hijau. Larutan selanjutnya dititrasi dengan

penambahan HCl 0,1N hingga berubah warna menjadi merah muda keunguan (pink ungu). Jumlah HCl yang ditambahkan hingga terjadi perubahan warna dicatat.

#### **g. Pemeriksaan kalsium**

Sebanyak 2 gram sampel ditambahkan dengan 10 ml asam nitrat dan disimpan dalam *waterbath*  $\pm$  3 hari. Setelah jernih ditambahkan dengan 50 ml aquades dan disaring. Selanjutnya dilakukan analisis kadar kalsium menggunakan AAS.

#### **Pengolahan dan analisis data**

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

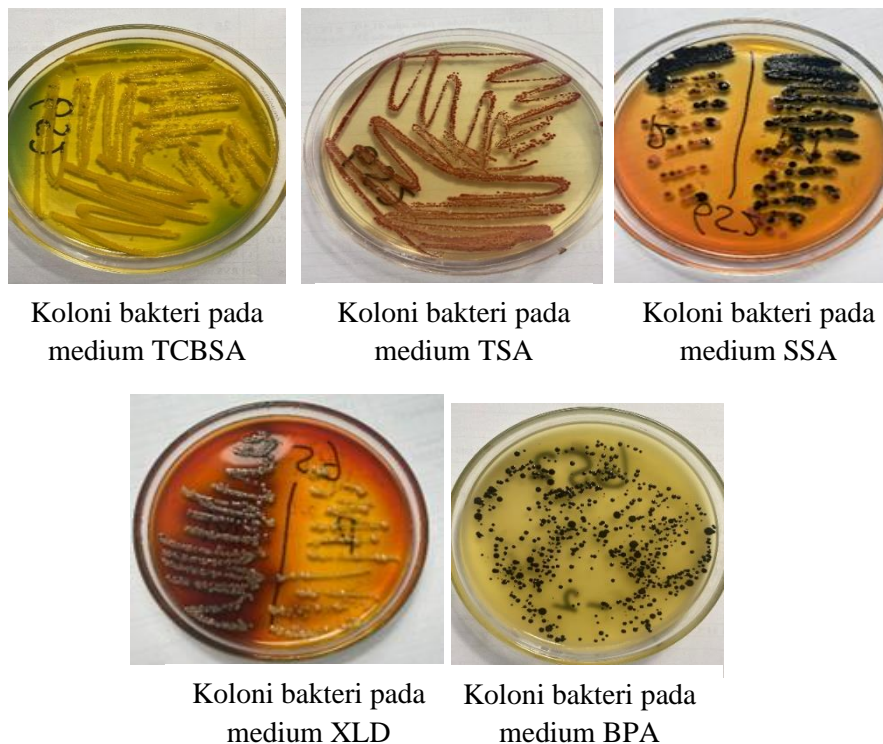
### **HASIL**

#### **Hasil isolasi bakteri asal ikan asap Balangkulisi**

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa terdapat koloni bakteri yang tumbuh pada medium memiliki warna yang berbeda-beda. Pada medium TCBS koloni yang tumbuh memiliki bentuk bulat kecil, tepi rata, cembung, berwarna kuning dengan tekstur yang halus, Ciri morfologi yang sama juga ditemukan pada medium TSTA, hanya saja koloni pada medium TSTA berwarna merah. Koloni yang berwarna merah kemudian diidentifikasi Malditof dan ternyata koloni tersebut adalah *Staphylococcus sciuri* bukan *Vibrio sp.* Koloni bakteri yang tumbuh pada media SSA berbentuk bulat sedang, tepi rata, cembung, halus dan berwarna merah. Sedangkan pada media XLD koloni berbentuk bulat kecil, rata, cembung, halus dengan warna putih susu (Gambar 1). Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan Malditof koloni yang tumbuh pada media SSA adalah *Serratia rubidaea*. Pada media BPA koloni yang tumbuh berbentuk bulat, tepi rata, cembung, halus dan berwarna hitam. Koloni tersebut diduga merupakan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 1  
Karakteristik morfologi koloni bakteri yang tumbuh pada berbagai medium

Medium	Karakteristik Koloni Bakteri					Hasil identifikasi Malditof
	Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna	Tekstur	
TCBS	Bulat kecil	Rata	Cembung	Kuning	Halus	<i>Staphylococcus sciuri</i>
TSTA	Bulat kecil	Rata	Cembung	Merah	Halus	
SSA	Bulat sedang	Rata	Cembung	Merah	Halus	<i>Serratia rubidae</i>
XLD	Bulat kecil	Rata	Cembung	Putih susu	Halus	
BPA	Bulat	Rata	Cembung	Hitam	Halus	



Gambar 1. Pertumbuhan koloni bakteri pada berbagai medium

#### Hasil analisis cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* pada ikan asap Balangkulisi

Berdasarkan hasil enumerasi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) yang tumbuh pada media BPA sebesar  $<1,0 \times 10^1$  cfu/g (data tidak ditampilkan). Nilai ini masih sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 yang mensyaratkan nilai kontaminasi *S.aureus* pada produk perikanan maksimal  $1,0 \times 10^3$  koloni/gram

#### Hasil analisis kandungan nutrisi ikan asap asal

Hasil analisis uji kandungan nutrisi ikan asap diperlihatkan pada tabel 2. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa ikan asap mengandung karbohidrat, protein, lemak dan kalsium. Karbohidrat yang terdapat ditemukan dalam ikan asap sebesar 0,52%, lemak sebesar 3,43%, protein sebesar 33,37% dan kalsium sebesar 145,22  $\mu\text{g/g}$ . Kandungan protein pada ikan asap terlihat lebih tinggi dibandingkan karbohidrat dan lemak. Hal ini menunjukkan bahwa ikan merupakan sumber protein hewani dengan kandungan protein yang tinggi.

No	Jenis nutrisi ikan asap	Kadar
1	Karbohidrat	0,52%
2	Lemak	3,43%
3	Protein	33,47%
4	Kalsium (Ca)	145,22 µg/g

## PEMBAHASAN

Keamanan pangan merupakan hal penting bagi konsumen karena melindungi dari *food borne disease* (FBD), yaitu suatu penyakit bawaan pangan yang dapat mengganggu kesehatan. FBD disebabkan oleh toksin yang dilepaskan oleh bakteri, jamur, virus maupun protozoa patogen. Toksin tersebut dapat menyebabkan kerusakan pangan dan menginfeksi tubuh apabila termakan oleh manusia. Gejala FBD meliputi mual, muntah, sakit perut, diare, lemas, nyeri perut dan sakit kepala. Bakteri patogen yang seringkali mengkontaminasi produk pangan adalah *E.coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium spp* dan *Vibrio sp* (Baker-Austin *et al.*, 2018)(Muna and Khariri, 2020) (Jeujan, 2022)(Apriliansyah, Zuhrotun and Astrini, 2022)(Jafar *et al.*, 2024). Pada penelitian ini fokus bakteri patogen adalah *Vibrio sp*, *Salmonella sp* dan *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada medium spesifik.

Meskipun banyak koloni bakteri yang tumbuh ketika dilakukan inokulasi, namun tidak semuanya memiliki ciri seperti bakteri target. Pada medium TCBS koloni bakteri berukuran besar, berwarna kuning/hijau, jernih dengan permukaan halus. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan *Vibrio sp* memiliki koloni warna hijau atau kuning pada medium TCBS (Hikmawati, Susilowati and Setyaningsih, 2019). Koloni yang berwarna kuning menunjukkan bahwa spesies *Vibrio* mampu memfermentasi sukrosa sedangkan koloni yang berwarna hijau tidak mampu memfermentasi sukrosa (Sethi, 2014) (Hikmawati, Susilowati and Setyaningsih, 2019). Koloni yang tumbuh pada medium TSTA berwarna merah muda, sedangkan hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Vibrio sp* pada medium TSTA berwarna merah gelap (Ariyawansa, Sani and Babji, 2008). Hasil analisis Malditof diketahui bahwa koloni tersebut adalah bakteri *Staphylococcus sciuri*. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa *Staphylococcus sciuri* merupakan flora normal pada ikan ikan, indikator pencemaran lingkungan dan menyebabkan penyakit zoonotik (Besung *et al.*, 2019)(Kusumaningsih and Mustika, 2020).

Koloni bakteri yang tumbuh pada medium SSA memperlihatkan bentuk morfologi bulat, tepi rata, elevasi cembung, warna merah muda dengan tekstur yang halus (Tabel 1). Warna merah muda terlihat jelas pada koloni yang terpisah dari koloni lainnya (isolat murni) (Gambar 1). Hal ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa *Salmonella sp* memiliki koloni yang berwarna hitam pada medium SSA (Rabins *et al.*, 2018) (Kaabi and Al-Yassari, 2019)(Suhartono, Ismail and Aini, 2021). Warna hitam pada koloni menunjukkan bahwa *Salmonella sp* menghasilkan H<sub>2</sub>S sebagai hasil penguraian sodium thiosulphate pada medisum. Setelah dilakukan konfirmasi menggunakan Maldi Tof, ternyata bakteri tersebut adalah *Serratia rubida*, salah satu anggota dari family enterobacteriaceae. Hal ini mengindikasikan bahwa bakteri *Serratia rubida* dapat tumbuh pada medium selektif SSA. *Serratia rubida* sendiri termasuk bakteri penyebab infeksi saluran kemih pria dan dapat mengkontaminasi lingkungan laboratorium ((Virgianti, 2021)(Berger, Pogosian and Zainah, 2022).

Pada medium XLDA koloni bakteri yang tumbuh berwarna putih susu (Gambar 1) yang mengindikasikan bukan *Salmonella sp*. Penelitian terdahulu menemukan bahwa koloni *Salmonella sp* yang tumbuh pada medium XLD berwarna merah dengan pusat hitam karena membentuk sulfat akibat reduksi asam thiosulfat (Shofia *et al.*, 2023). Literatur lain menyebutkan bahwa *Salmonella sp* pada medium XLD berwarna merah muda dengan atau tanpa inti hitam mengkilat. Kondisi demikian menunjukkan bahwa telah terjadi fermentasi xylose, dekarboksilasi lisin dan produksi H<sub>2</sub>S dari natrium thiosulfat (Rabins *et al.*,

2018)(Christanti and Azhar, 2019). Pengujian *Staphylococcus aureus* pada ikan asap menggunakan metode enumerasi koloni yang tumbuh pada medium spesifik BPA. Koloni *Staphylococcus* yang tumbuh memiliki bentuk bulat, tepi rata, cembung dan berwarna hitam. Koloni yang berwarna hitam membuktikan bahwa *Staphylococcus sp* mampu mereduksi telurit menjadi telurida yang terdapat pada medium BPA. Sebagaimana diketahui sebelumnya bahwa medium BPA mengandung litium dan telurit yang menghambat pertumbuhan sebagian besar bakteri kontaminan. Reduksi telurit menjadi telurida menyebabkan koloni berwarna abu-abu hingga hitam. Selain itu BPA juga mengandung kasein pepton dan ekstrak daging sebagai sumber nitrogen.

Berdasarkan hasil enumerasi, koloni bakteri yang diperoleh sebesar  $<1,0 \times 10^1$  cfu/g dan dikategorikan tidak terdapat kontaminasi *Staphylococcus aureus*. Hal ini disebabkan karena nilai enumerasi sangat kecil sedangkan nilai standar SNI yang mensyaratkan jumlah koloni *Staphylococcus sp* maksimal untuk ikan asap sebesar  $1 \times 10^3$  koloni/gr (SNI 7388:2009). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sampel ikan asap asal Desa Tritiro Kabupaten Bulukumba tidak mengandung bakteri patogen *Vibrio sp* dan *Salmonella sp*. Demikian juga dengan jumlah cemaran *Staphylococcus aureus* pada ikan asap termasuk kategori aman karena masih sesuai dengan standar SNI yang telah ditetapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan asap asal desa Tritiro aman untuk untuk dikonsumsi

Tidak ditemukannya *Salmonella sp* pada ikan asap kemungkinan disebabkan karena suhu pengasapan yang tinggi menyebabkan bakteri tidak bisa bertahan hidup. Suhu optimal pertumbuhan *Salmonella sp* adalah 37°C dan maksimum pada suhu 45,6°C, sedangkan suhu pengasapan mencapai 70-100°C (Jeujan, 2022). Hal ini membuktikan bahwa suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Faktor lain yang kemungkinan mempengaruhi hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah waktu pengambilan sampel. Ikan asap diperoleh di pasar pada pagi hari sehingga resiko kontaminasi dengan mikroorganisme lain masih sedikit. Pengambilan sampel di pagi hari minim resiko kontaminasi *Salmonella sp* karena sampel masih segar, sedikit orang dan jumlah lalat yang beterbangan masih sedikit (Jafar *et al.*, 2024). Faktor lain yang diperkirakan turut mempengaruhi tidak ditemukannya bakteri patogen pada sampel adalah proses pengolahan dan pengasapan ikan asap yang relatif baik, higienis dan steril. Proses pengasapan panas menyebabkan kadar air ikan menjadi susut sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Dengan demikian sampel yang dianalisis aman dari kontaminasi bakteri patogen. Proses pengasapan panas sendiri menggunakan suhu 70-100°C selama 2-4 jam yang menyebabkan kadar air ikan menjadi susut sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Berdasarkan analisis kandungan nutrisi menggunakan uji mikrobiologi, luff scorl, metode kjehdal, gravimetri dan AAS. diketahui bahwa ikan asap mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan kalsium (tabel 1). Nilai protein dan lemak ikan asap yang diperoleh pada penelitian ini tergolong tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya (Sayuti, Bokhy and Salampessy, 2022)(Saogo, Yusra and Suparno, 2024). Hal ini dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat dalam ikan asap. Apabila kadar air pada pada sel ikan asap banyak maka kandungan nutrisinya sedikit, namun jika kadar air sedikit maka konsentrasi zat yang ada di dalam sel akan meningkat. Pada saat pengasapan kadar air dalam ikan menurun disebabkan karena air keluar dari sel akibat lisis membran akibat pemanasan. Hal ini menyebabkan kadar air dalam sel menurun, sehingga konsentrasi zat lain dalam sel meningkat, termasuk asam amino dan asam lemak. Selain kadar air, faktor lain yang mempengaruhi kadar nutrisi ikan asap adalah durasi pengasapan. Semakin lama durasi pengasapan maka kadar air dalam ikan asap makin sedikit sehingga konsentrasi nutrisi lainnya meningkat. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pengasapan selama 30-70 menit meningkatkan kadar lemak dan protein ikan cakalang asap (Kasmad *et al.*, 2023). Demikian juga dengan pengasapan ikan lele selama 7 jam meningkatkan kadar protein hingga 50,59% (Yunita, Hasan and Leksono, 2017).

Meskipun kadar lemak pada ikan asap jumlahnya sedikit dibandingkan protein namun keberadaannya penting dalam memberikan aroma, rasa dan warna pada ikan asap. Pengasapan



ikan dengan pemanasan menyebabkan lemak dan protein meleleh keluar dari ikan dan menguap. Menurut (Saragih, 2014), komponen lemak, protein dan senyawa volatil yang menguap akibat pemanasan memberikan aroma yang khas. Selain itu lemak yang tinggi akan memberikan warna hitam kecoklatan pada ikan asap (Nazmi, Hasan and Desmelati, 2015) (Yunita, Hasan and Leksono, 2017). Selain mengandung protein lemak, karbohidrat, ikan asap juga mengandung kalsium sebesar 145,22 µg/g. Kalsium merupakan unsur penting dalam sebagian besar integritas fungsional fisiologis tubuh. Fungsi kalsium diantaranya optimalisasi fungsi otot jantung, sistem rangka dan membran sel. Selain itu kalsium juga penting dalam proses pembekuan darah, transmisi sinyal saraf dan regulasi enzim dan hormon.

## KESIMPULAN

Ikan asap asal desa Tritiro Kabupaten Bulukumba tidak mengandung bakteri patogen *Vibrio sp* *Salmonella sp* dan *Staphylococcus aureus* sehingga aman untuk dikonsumsi. Kandungan nutrisi ikan asap meliputi karbohidrat, protein, lemak, dan kalsium dengan kadar yang sesuai dengan SNI.

## SARAN

Penelitian ini masih berupa penelitian dasar yaitu deteksi bakteri patogen pada ikan asap. Jenis bakteri yang digunakan masih sedikit yaitu hanya 3 (*Vibrio sp*, *Salmonella sp* dan *Staphylococcus aureus*) sehingga pada penelitian berikutnya diharapkan jumlah bakteri patogen yang dideteksi lebih banyak. Selain itu perlu dilakukan sampling ikan asap di desa lain di sekitar kecamatan Bontotiro mengingat konsumsi ikan asap cukup tinggi di daerah tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar yang telah membantu jalannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A.K., Limonu, M. and Ahmad, L. (2023) 'Analisis Kerusakan Mikrobiologi Ikan Roa (*Hemirhamphus sp*) Asap Yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Gorontalo', *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 5, pp. 131–141.
- Adriani *et al.* (2023) *Keamanan pangan*. Edited by W.F. Afrianto and A.S. Noorfajria. Kediri: SelembarKarya Pustaka.
- Ahmad, Z.A., Lekahena, V.N.J. and Laitupa, I.W. (2024) 'Karakteristik Sensori dan Mikrobiologi Ikan Cakalang Asap Pada Penyimpanan Suhu Ruang Menggunakan Kemasan Vakum', *Biosaintek*, 6(1), pp. 61–75.
- Apriliansyah, M., Zuhrotun, A. and Astrini, D. (2022) 'Bakteri Utama Penyebab Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan The Main Bacteria That Cause Foodborne Outbreak', *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 11(3). Available at: <https://doi.org/10.15416/ijcp.2022.11.3.239>.
- Ariyawansa, K.W.S., Sani, N.A. and Babji, A.S. (2008) 'Comparison of the efficiency of methods and selective agars for enumerating *Vibrio parahaemolyticus* in shrimps', *Journal of Science and Technology in the Tropics*, 4, pp. 19–25.
- Azzis, M.A. *et al.* (2021) 'KARAKTERISTIK MUTU IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) ASAP YANG DIPERDAGANGKAN DI PASAR TRADISIONAL WOLASI KABUPATEN KONAWA Alat dan Bahan', *J. Fish Potech*, 4(2), pp. 164–173.
- Baker-Austin, C. *et al.* (2018) 'Vibrio spp. infections', *Nature Reviews Disease Primer*, pp. 1–19.

- Berger, J.I., Pogosian, N. and Zainah, H. (2022) 'Egads It ' s Enterobacteriaceae : Serratia rubidaea Urinary Tract Infection & Enterobacter aerogenes Bacteremic Urinary Tract Infection', pp. 124–132. Available at: <https://doi.org/10.4236/ojneph.2022.121012>.
- Besung, I.N.K. *et al.* (2019) 'Identifikasi Staphylococcus sciuri dan S . homini s pada Ikan Kerapu di Pasar Ikan Kedonganan dengan Analisis Sekuen 16S rRNA', 20(36), pp. 345–351. Available at: <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.345>.
- Bora, N. (2019) 'KADAR PROKSIMAT CAKALANG ASAP YANG DI PROSES DENGAN', *Partner*, 2, pp. 1044–1055.
- Christanti, S.D. and Azhar, M.H. (2019) 'Identifikasi Bakteri Escherichia coli dan Salmonella sp . Pada Produk Beku Perikanan di Balai Karantina Ikan , Pengendalian Mutu , dan Keamanan Hasil Perikanan Surabaya II , Jawa Timur Identification Bacteri Escherichia coli and Salmonella sp . on Frozen', *Journal of Aquaculture Science*, 4(2), pp. 62–72.
- Dewi, A.R., Rosida and Rosida, D.F. (2023) 'Studi Keamanan Pangan Pada Ikan Asap di Wilayah Kecamatan Krembangan, Kota Surabaya', *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), pp. 762–768.
- Haryati, K. (2020) 'Pengujian Kualitas Mikrobiologi Ikan Ekor Kuning Asap Dari Pasar Youtefa Papua', *JPHPI*, 23(3), pp. 486–494.
- Hikmawati, F., Susilowati, A.R.I. and Setyaningsih, R. (2019) 'Colony morphology and molecular identification of Vibrio spp . on green mussels ( Perna viridis ) in Yogyakarta , Indonesia tourism beach areas', *Biodiversitas*, 20(10), pp. 2891–2899. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d201015>.
- Ilhamdy, A.F. *et al.* (2022) 'Karakteristik Produk Tradisional Ikan Tongkol Asap dari Kabupaten Natuna , Kabupaten Bintan dan Kota Tanjungpinang , Provinsi Kepulauan Riau', *Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(4), pp. 275–286.
- Jafar, M. *et al.* (2024) 'Cemaran Bakteri Escherichia coli Dan Salmonella sp Pada Daging Sapi di Pasar Tradisional Kota Palangkaraya', *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 15(1).
- Jeujanana, S. (2022) 'Identifikasi Bakteri pada Ikan Asap yang Dipasarkan di Pasar Pharaa Kabupaten Jayapura', *Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(3), pp. 239–246.
- Joesidawati, M.I. (2022) 'Perbandingan Kualitas Ikan Tongkol ( Euthynnus sp .) Asap Menggunakan Alat Efhilink dan Tradisional dengan Bahan Bakar Asap Bonggol Jagung', *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 15(2), pp. 483–489.
- Kaabi, H.K.J. Al and Al-Yassari, A.K.S. (2019) '16SrRNA sequencing as tool for identification of Salmonella spp isolated from human diarrhea cases 16SrRNA sequencing as tool for identification of Salmonella spp isolated from human diarrhea cases', *Journal of Physics: Conference Series*, 1294(062041). Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1294/6/062041>.
- Kasmad, M.R. *et al.* (2023) 'Pengaruh Durasi Pengasapan Terhadap Kandungan Lemak Juku ' Balangkulisi ' Desa Tritiro Kabupaten Bulukumba', *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2023*, pp. 1853–1856.
- Kusumaningsih, P. and Mustika, I.G. (2020) 'Evaluasi tiga metode identifikasi bakteri Staphylococcus sciuri dari pindang tongkol (Euthynnus affinis)', in *Sintesa Prosiding 2020*. Bali: Universitas Dhyana Pura, pp. 93–100.
- Maillet, A. *et al.* (2021) 'Characterization of Bacterial Communities of Cold-Smoked

- Salmon during Storage’, *Food*, 10(362), pp. 1–19.
- Maïworé, J. *et al.* (2021) ‘Determination of bacterial population and the presence of pesticide residues from some Cameroonian smoked and dried fish’, *Scientific African*, 13, pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00886>.
- Mkangara, M. (2023) ‘Review Article Prevention and Control of Human Salmonella enterica Infections : An Implication in Food Safety’, *International Journal of Food Science*, 2023.
- Muna, F. and Khariri (2020) ‘Bakteri Patogen Penyebab Foodborne Diseases’, *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19*, (September), pp. 74–79.
- Nazmi, R., Hasan, B. and Desmelati (2015) ‘EVALUASI MUTU SENSORIS DAN KIMIA IKAN ASAP YANG DIBUAT DARI IKAN BAUNG ( *Mystus nemurus* ) YANG DIBERI MAKAN DIET BERBEDA’, *Jurnal Online Mahasiswa* [Preprint].
- Nur, R.M., Hakiang, B. and Dewi, R. (2021) ‘Characterization of Contaminants Molds In Smoked Fish Coated In Chitosan’, *Techno: Jurnal Penelitian*, 10(01), pp. 8–16.
- Rabins, S.L. *et al.* (2018) ‘An exploration on animal and public health significance of salmonella from major meat sources in Puducherry , India’, *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(4), pp. 1691–1699.
- Rady, F.M. and Younis, E.M. (2024) ‘Evaluation of Fungi and Mycotoxin of Smoked Fish With Special Reference to Some Aspergillus Species’, *Egyptian Journal of Animal Health*, 1, pp. 1–10.
- Saogo, K.M., Yusra and Suparno (2024) ‘Analisis Sensori Kimia Mikrobiologi Ikan Tongkol Asap Dusun Berkat Kabupaten Kepulauan Mentawai’, *Comserva*, 3(9), pp. 3509–3522. Available at: <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i09.1153>.
- Saragih, R. (2014) ‘Uji kesukaan panelis pada teh daun torbangun (*Coleus amboinicus*)’, *E-Journal Widya Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(1), pp. 46–52.
- Sayuti, M., Bokhy, R. and Salampessy, S. (2022) ‘Chemical and hedonic characteristics of smoked Katsuwonus pelamis ( fufu fish ) from Sorong , West Papua , Indonesia’, *Biodiversitas*, 23(3), pp. 1707–1713. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230363>.
- Sethi, L. (2014) *Pathogenicity , genetic aspects and characterization of Vibrio species isolated from marine environment*. National Institute of Technology.
- Setyastuti, A.I. *et al.* (2021) ‘KARAKTERISTIK KUALITAS IKAN TONGKOL ( *Euthynnus affinis* ) ASAP QUALITY CHARACTERISTICS OF SMOKED EASTERN LITTLE TUNA ( *Euthynnus affinis* ) USING CORN COB LIQUID SMOKE DURING FROZEN STORAGE’, *Jurnal Akuatika*, 6(2), pp. 62–69.
- Shofia, Y.R. *et al.* (2023) ‘Deteksi Bakteri Salmonella sp pada Daging Ayam Broiler yang Dijual di Pasar Rakyat Kota Mataram’, *Mandalika Veterinary Journal*, V(1).
- Suhartono, S., Ismail, Y.S. and Aini, Z. (2021) ‘Distribution of multidrug-resistant Salmonella spp . recovered from aquatic environment of Banda Aceh , Indonesia’, *Biodiversitas*, 22(2), pp. 881–886. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220243>.
- Sulistiawati, S. *et al.* (2021) ‘Keanekaragaman Kapang Kontaminan Pada Ikan Asap Terlapisi Kitosan Kulit’, *Aurelia Journal*, 2(2), pp. 145–150.
- Virgianti, D.P. (2021) ‘Short Communication : *Serratia rubidaea* as contaminant in

laboratory environment', *Nusantara Bioscience*, 13(1), pp. 47–51. Available at: <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n130107>.

Yunita, N., Hasan, B. and Leksono, T. (2017) 'Evaluasi Mutu Kimia, Sensoris dan Smoking Yield Ikan Asap Baung (*Hemibagrus nemurus*) Hasil Budidaya Yang Diasap Dengan Lama Pengasapan Berbeda', *Jurnal Online Mahasiswa* [Preprint].