

KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI DAN PROFIL PROKSIMAT IKAN TANDIPANG (*Dussumieria acuta*) ASAP

*Microbiological Characteristics and Proximate Profile of Smoked Tandipang Fish (*Dussumieria acuta*)*

Maria Magdalena Siwu^{1,2*}, Daisy Monica Makapedua³, Helen Jenny Lohoo³,
Hariyani Sambali⁴, Rose Olivia Shirley Elisabeth Mantiri⁵,
Desy Maria Helena Mantiri⁶, Deiske Adeline Sumilat^{2,6}

¹Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan, Bitung

²Program Studi Ilmu Perairan, Program Pasca Sarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado

³Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Sam Ratulangi, Manado

⁴Program Studi Budidaya Perairan, FPIK, Universitas Sam Ratulangi, Manado

⁵Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, Universitas Sam Ratulangi, Manado

⁶Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

*Penulis koresponden: dmmakapedua@unsrat.ac.id

(Diterima 01-07-2026; Direvisi 26-07-2026; Dipublikasi 04-08-2026)

This study aimed to evaluate the quality characteristics of fresh and smoked Rainbow sardine (*Dussumieria acuta*) produced by two micro, small, and medium enterprises (MSMEs) in Tumpaan District, South Minahasa Regency. The observed parameters included proximate composition (moisture, ash, protein, and fat contents), microbiological quality (Total Plate Count/TPC), *Escherichia coli*, and *Salmonella*, and organoleptic properties (appearance, aroma, taste, and texture). Organoleptic data were analyzed using the *Paired Sample t-test* and Wilcoxon test at a 95% confidence level. The results showed that the moisture content of fresh fish ranged from 76.44 to 77.11% and decreased to 7.93–9.34% after smoking. In contrast, ash, protein, and fat contents increased after the smoking process, ranging from 11.63–17.70%, 67.52–70.00%, and 5.17–8.29%, respectively. Microbiological analysis indicated that all samples complied with the quality requirements specified in SNI 2725:2013 and SNI 2729:2021. Organoleptic analysis revealed that appearance, taste, and texture did not differ significantly ($p>0.05$), whereas aroma showed a significant difference ($p<0.05$) between MSMEs.

Keywords: *dussumieria acuta*, proximate, microbiology, organoleptik

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik mutu sarden pelangi atau ikan Tandipang (*Dussumieria acuta*) segar dan asap yang diproduksi oleh dua usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) di Kecamatan Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan. Parameter yang diamati meliputi analisis proksimat (kadar air, abu, protein, dan lemak), kualitas mikrobiologi (Angka Lempeng Total /ALT), *Escherichia coli*, dan *Salmonella*, serta uji organoleptik (kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur). Data organoleptik dianalisis menggunakan uji *Paired Sample t-test* dan uji Wilcoxon pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air ikan tandipang segar berkisar antara 76,44–77,11% dan menurun menjadi 7,93–9,34% setelah pengasapan. Sebaliknya, kadar abu, protein, dan lemak meningkat setelah proses pengasapan dengan nilai berturut-turut sebesar 11,63–17,70%; 67,52–70,00%; dan 5,17–8,29%. Hasil pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi persyaratan mutu berdasarkan SNI 2725:2013 dan SNI 2729:2021. Hasil analisis organoleptik menunjukkan bahwa parameter kenampakan, rasa, dan tekstur tidak berbeda nyata ($p>0,05$), sedangkan parameter aroma berbeda nyata ($p<0,05$) antar UMKM.

Kata kunci: *ikan Tandipang*, proksimat, mikrobiologi, organoleptik

PENDAHULUAN

Ikan tandipang atau sarden pelangi (*Dussumieria acuta*) merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang melimpah di perairan Sulawesi Utara dan memiliki nilai ekonomi penting sebagai sumber mata pencaharian masyarakat pesisir. Di Kabupaten Minahasa Selatan, khususnya Kecamatan Tumpaan, ikan ini telah lama dimanfaatkan sebagai bahan baku produk ikan asap yang diolah oleh usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) menggunakan metode pengasapan tradisional (Lombongadil et al., 2013). Selain ketersediaannya yang tinggi, ikan tandipang memiliki kandungan gizi yang baik, terutama protein berkualitas tinggi, lemak, mineral, dan komponen proksimat lainnya sehingga berpotensi menjadi sumber pangan bergizi bagi masyarakat. Penelitian (Rakhmayeni et al., 2024) melaporkan bahwa ikan tandipang asap memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu mencapai 62,21–81,56%, dengan kadar air, abu, dan

lemak yang dipengaruhi oleh proses pengasapan. Potensi tersebut menjadikan ikan tandipang tidak hanya bernilai sebagai komoditas konsumsi, tetapi juga sebagai bahan baku produk olahan perikanan yang mampu meningkatkan nilai tambah dan daya saing hasil perikanan lokal.

Pengasapan merupakan salah satu metode pengolahan tradisional yang bertujuan menurunkan kadar air, menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, serta menghasilkan aroma, warna, dan cita rasa khas yang meningkatkan penerimaan konsumen (Kaparang et al., 2013). Namun, kualitas ikan asap sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku, teknik pengolahan, sanitasi, serta penanganan pascaproduksi sehingga produk yang dihasilkan oleh setiap UMKM dapat memiliki karakteristik mutu yang berbeda (Awom et al., 2016). Hingga saat ini, informasi mengenai karakteristik mikrobiologi dan profil proksimat ikan tandipang segar maupun asap yang diproduksi oleh UMKM di Kecamatan Tumpaan masih relatif terbatas, padahal data tersebut diperlukan sebagai dasar pengendalian mutu dan peningkatan keamanan pangan produk ikan asap. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik mutu ikan tandipang (*D.acuta*) segar dan asap yang diproduksi oleh dua UMKM di Kecamatan Tumpaan melalui pengujian karakteristik mikrobiologi dan profil proksimat sehingga dapat memberikan informasi ilmiah yang mendukung pengembangan industri pengolahan ikan asap yang aman, bermutu, dan berdaya saing.

MATERIAL DAN METODE

Material

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daging ikan tandipang (*D.acuta*) baik segar dan kering seberat 1kg masing – masing UMKM (A dan B). Bahan kimia untuk analisis proksimat meliputi tablet Kjeldahl, H_2SO_4 (HiMedia) pekat, NaOH (Merck) , H_3BO_3 (Merck), HCl, (Merck) dan pelarut petroleum eter (MERCK). Bahan untuk uji mikrobiologi meliputi *Plate Count Agar* Merck untuk uji ALT, media *Lauryl Sulfate Tryptose Broth* (LSTB) MERCK, *Escherichia coli Broth*, (Merck) dan *Levine Eosin Methylene Blue Agar* (Merck) untuk uji *E. coli*, serta media *Buffered Peptone Water* (HiMedia), *Rappaport-Vassiliadis* (RV) *Broth* (HiMedia), dan *Xylose Lysine Deoxycholate Agar* (HiMedia) untuk uji *Salmonella*.

Alat-alat yang digunakan meliputi *cool box* (untuk transportasi sampel), oven (Memmert) pengering, tanur pengabuan, aparatus ekstraksi Soxhlet (BUCHI) , labu Destilasi Kjeldahl, inkubator, otoklaf (Tomy), timbangan analitik (OHAUS) , cawan petri (IWAKI), tabung reaksi (PYREX) dengan tabung Durham (PYREX), lampu Bunsen, dan peralatan gelas laboratorium standar.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan membandingkan karakteristik mutu ikan tandipang segar (*Dussumieria acuta*) dan produk ikan tandipang asap kering yang dihasilkan oleh dua Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), yaitu UMKM A dan UMKM B yang berlokasi di Kecamatan Tumpaan.

Pengambilan sampel dilakukan pada kedua UMKM (A dan B) yang memproduksi ikan tandipang asap kering. Sampel ikan tandipang segar diambil secara aseptik dari bahan baku yang digunakan oleh masing-masing UMKM, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik steril dan disimpan di dalam *cool box* untuk mempertahankan mutu selama proses transportasi menuju laboratorium.

Sebagian sampel ikan tandipang segar selanjutnya diolah menjadi ikan asap kering menggunakan metode pengasapan yang diterapkan oleh masing-masing UMKM sesuai dengan prosedur produksi yang biasa dilakukan. Setelah proses pengasapan selesai, sampel ikan asap dikemas secara aseptik, kemudian diangkut menggunakan *cool box* menuju Laboratorium Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Manado untuk dilakukan pengujian mutu.

Parameter

Kadar Air

Analisis kadar air mengacu pada SNI 2354.2:2015 (BSN, 2015c). Cawan porselen yang digunakan terlebih dahulu berada dalam kondisi bersih dan kering setelah dipanaskan di dalam oven pada suhu 100–105°C selama 1 jam. Cawan selanjutnya didinginkan di dalam desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang, kemudian bobot kosongnya ditentukan melalui proses penimbangan. Sampel ikan bang sebanyak 2–3 gram ditempatkan ke dalam cawan porselen dan mengalami proses pengeringan di dalam oven pada suhu 100–105°C selama 24 jam. Setelah pengeringan selesai, cawan

didinginkan kembali di dalam desikator selama 30 menit sebelum bobot akhir ditentukan melalui penimbangan. Adapun presentase kadar air yang dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

A = Berat kering cawan (gr)

B = Berat kering cawan dan sampel awal (gr)

C = Berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (gr)

Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan mengacu pada SNI 2354.1:2010 (BSN, 2010). Cawan abu porselen terlebih dahulu dipijarkan di dalam tanur dengan suhu yang dinaikkan secara bertahap hingga mencapai 550°C dan dipertahankan selama satu malam. Setelah suhu tanur menurun hingga sekitar 40°C, cawan didinginkan di dalam desikator selama 30 menit sebelum bobot kosongnya ditentukan melalui penimbangan. Sampel sebanyak 2 g dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam, kemudian ditempatkan ke dalam cawan porselen dan mengalami proses pengabuan di dalam tanur dengan suhu yang dinaikkan secara bertahap hingga mencapai 550°C serta dipertahankan selama kurang lebih 8 jam atau semalam hingga diperoleh abu berwarna putih. Setelah proses pengabuan selesai, suhu tanur diturunkan hingga sekitar 40°C, kemudian cawan didinginkan kembali di dalam desikator selama 30 menit. Abu hasil pengabuan selanjutnya dibasahi secara perlahan menggunakan akuades, dikeringkan di atas hot plate, dan diabukan kembali di dalam tanur pada suhu 550°C hingga diperoleh bobot konstan. Setelah suhu tanur kembali mencapai sekitar 40°C, cawan didinginkan di dalam desikator selama 30 menit sebelum dilakukan penimbangan akhir untuk menentukan kadar abu berdasarkan bobot residu yang diperoleh.

$$\text{Kadar Abu \%} = \frac{(B-A)}{\text{Berat Contoh}} \times 100\%$$

A = Berat kering cawan (gr)

B = Berat kering cawan dan sampel awal (gr)

C = Berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (gr)

Protein

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl mengacu pada SNI 01-2354.4-2006 (BSN, 2006b). Sampel sebanyak 2 g ditempatkan ke dalam labu destruksi, kemudian ditambahkan dua tablet katalis dan beberapa butir batu didih. Selanjutnya, sebanyak 15 mL asam sulfat pekat (H₂SO₄) dan 3 mL hidrogen peroksida (H₂O₂) ditambahkan secara perlahan, kemudian campuran didiamkan selama 10 menit di dalam lemari asam. Proses destruksi berlangsung pada suhu 410°C selama kurang lebih 2 jam hingga diperoleh larutan yang jernih. Setelah larutan mencapai suhu ruang, sebanyak 50–75 mL akuades ditambahkan untuk mengencerkan hasil destruksi. Destilat hasil proses selanjutnya ditampung dalam Erlenmeyer yang telah berisi 25 mL larutan asam borat (H₃BO₃) 4% yang mengandung indikator campuran. Labu destruksi kemudian dipasang pada alat destilasi uap, dilanjutkan dengan penambahan 50–75 mL larutan natrium hidroksida–natrium tiosulfat. Proses destilasi dilakukan hingga diperoleh destilat dengan volume sedikitnya 150 mL. Destilat yang terbentuk selanjutnya dititrasi menggunakan larutan HCl 0,2 N hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu netral, kemudian kadar protein dihitung berdasarkan kadar nitrogen total dengan menggunakan faktor konversi yang sesuai.

$$\text{Kadar Protein \%} = \frac{(V_a - V_b) \text{HCL} \times N \text{HCL} \times 14.007 \times 6.25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V_A : ml HCL untuk titrasi contoh

V_B : ml HCL untuk titrasi blangko

N : Normalitas HCL standar yang digunakan

14.007 : Berat atom nitrogen.

6.25 : Faktor konversi protein untuk ikan

W : berat contoh

Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan mengacu pada SNI 2354.3:2017 (BSN, 2017) menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Labu alas bulat terlebih dahulu ditimbang untuk memperoleh bobot awal. Sampel sebanyak 2 g kemudian ditimbang dan ditempatkan ke dalam selongsong ekstraksi. Sebanyak 150 mL kloroform dimasukkan ke dalam labu alas bulat, kemudian selongsong yang berisi sampel dipasang pada ekstraktor Soxhlet dan seluruh rangkaian alat dirakit hingga siap digunakan. Proses ekstraksi berlangsung pada suhu 60°C selama 8 jam. Setelah ekstraksi selesai, pelarut kloroform dipisahkan dari ekstrak lemak menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh residu lemak. Labu alas bulat yang berisi residu lemak selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama kurang lebih 2 jam untuk menghilangkan sisa pelarut dan uap air, kemudian didinginkan di dalam desikator selama 30 menit. Setelah mencapai suhu ruang, labu alas bulat beserta residu lemak ditimbang kembali hingga diperoleh bobot yang konstan. Kadar lemak ditentukan berdasarkan selisih bobot labu sebelum dan sesudah proses ekstraksi terhadap bobot sampel.

Perhitungan :

$$\% \text{ Lemak Total} = \frac{(C-A)}{B} \times 100\%$$

Dengan :

A: Berat labu alas bulat kosong

B: Berat Contoh

C: Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi

Angka Lempeng Total (ALT)

Analisis ALT dilakukan mengacu pada SNI 2332.3:2015 (BSN, 2015b). Sampel sebanyak 25 g dihomogenkan dengan 225 mL larutan Butterfield's Phosphate Buffered selama 2 menit sehingga diperoleh pengenceran awal (10^{-1}). Selanjutnya, pengenceran bertingkat disiapkan dengan memindahkan sebagian homogenat ke dalam larutan Butterfield's Phosphate Buffered steril hingga diperoleh pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , dan pengenceran berikutnya sesuai dengan kondisi sampel. Setiap tingkat pengenceran dihomogenkan dengan pengocokan sedikitnya 25 kali sebelum dilakukan tahap berikutnya. Sebanyak 1 mL dari masing-masing tingkat pengenceran diinokulasikan ke dalam cawan petri steril secara duplo, kemudian ditambahkan 12–15 mL media Plate Count Agar (PCA) steril. Campuran sampel dan media dihomogenkan dengan memutar cawan secara perlahan ke berbagai arah hingga media tersebar merata, kemudian dibiarkan memadat. Cawan selanjutnya diinkubasi dalam posisi terbalik pada suhu $35 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 48 ± 2 jam untuk pertumbuhan bakteri mesofilik. Setelah masa inkubasi selesai, jumlah koloni yang terbentuk dihitung dan dinyatakan sebagai koloni/g sampel.

Escherichia Coli

Analisis *Escherichia coli* dilakukan mengacu pada SNI 2332.1:2015 (BSN, 2015a) menggunakan metode Angka Paling Memungkinkan (APM/Most Probable Number, MPN). Sampel sebanyak 25 g dihomogenkan dengan 225 mL larutan Butterfield's phosphate buffer sehingga diperoleh pengenceran awal (10^{-1}), kemudian dibuat pengenceran bertingkat sesuai kebutuhan. Sebanyak 1 mL dari setiap pengenceran diinokulasikan ke dalam media Lauryl Tryptose Broth (LTB) yang dilengkapi tabung Durham dan diinkubasi pada suhu $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ selama 24 ± 2 jam. Tabung positif yang ditandai dengan terbentuknya gas dan kekeruhan selanjutnya dikonfirmasi pada media Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB) dan EC Broth. Isolat positif kemudian dimurnikan pada media Levine's Eosin Methylene Blue (L-EMB) agar, dilanjutkan dengan pengamatan morfologi menggunakan pewarnaan Gram serta uji biokimia yang meliputi uji indol, Methyl Red, Voges–Proskauer, sitrat, dan fermentasi laktosa. Isolat dinyatakan sebagai *Escherichia coli* apabila menunjukkan karakteristik morfologi dan pola reaksi IMViC sesuai kriteria yang ditetapkan dalam SNI 2332.1:2015.

Salmonella

Analisis *Salmonella* dilakukan mengacu pada SNI 01-2332.2-2006 (BSN, 2006a). Sebanyak 25 g sampel dipra-pengkaya dalam 225 mL Lactose Broth (LB) dan dihomogenkan selama 2 menit, kemudian didiamkan selama 60 menit pada kondisi aseptis. Tahap pengkayaan selektif dilakukan dengan memindahkan suspensi sampel ke dalam media Rappaport-Vassiliadis (RV) dan Tetrathionate Broth

(TTB), kemudian diinkubasi pada suhu 43°C selama 24 jam. Kultur hasil pengkayaan selanjutnya diisolasi pada media selektif Hektoen Enteric (HE) Agar, Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar, dan Bismuth Sulfite Agar (BSA), kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Koloni yang menunjukkan karakteristik khas *Salmonella* dimurnikan dan dikonfirmasi menggunakan media Triple Sugar Iron (TSI) Agar dan Lysine Iron Agar (LIA), kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia yang meliputi uji urease, fermentasi laktosa, Methyl Red–Voges Proskauer (MR–VP), Simmons Citrate, serta uji serologi.

Organoleptik

Analisis organoleptik mengikuti SNI 2725:2013 (BSN, 2013), yaitu melibatkan 15 – 20 orang panelis yang dikategorikan sebagai panelis semi terlatih untuk melihat tingkat kesukaan pada produk. Penentuan analisa ini dilakukan dengan menggunakan lembar score sheet skala 1 – 9 dengan parameter pengamatan yaitu kenampakan, bau, rasa dan tekstur. Analisis sensori mengikuti sensori ikan asap berdasarkan SNI lampiran A.

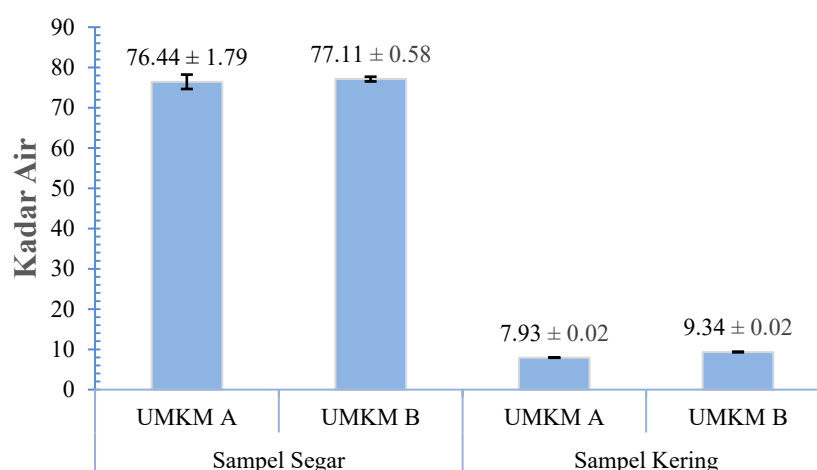
Analisis Data

Parameter yang dianalisis meliputi karakteristik organoleptik, komposisi proksimat, kualitas kimia, dan kualitas mikrobiologi. Data hasil penilaian organoleptik dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 25. Tahapan analisis diawali dengan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data. Berdasarkan hasil uji normalitas, data yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji nonparametrik Mann–Whitney U pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan data hasil analisis proksimat, kimia, dan mikrobiologi disajikan secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengujian terhadap standar mutu yang berlaku serta hasil penelitian terdahulu yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk menentukan mutu, stabilitas, dan daya simpan produk perikanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air ikan tandipang (*D. acuta*) segar yang berasal dari UMKM A dan UMKM B berkisar antara 76,44–77,11%, sedangkan pada produk ikan asap kering nilainya menurun menjadi 7,93–9,34%. Kadar air tertinggi baik pada ikan segar maupun ikan asap kering diperoleh pada sampel UMKM B, masing-masing sebesar 77,11% dan 9,34%. Data lengkap mengenai kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Kadar Air Ikan Tandipang (*Dussumieria acuta*) Segar dan Kering

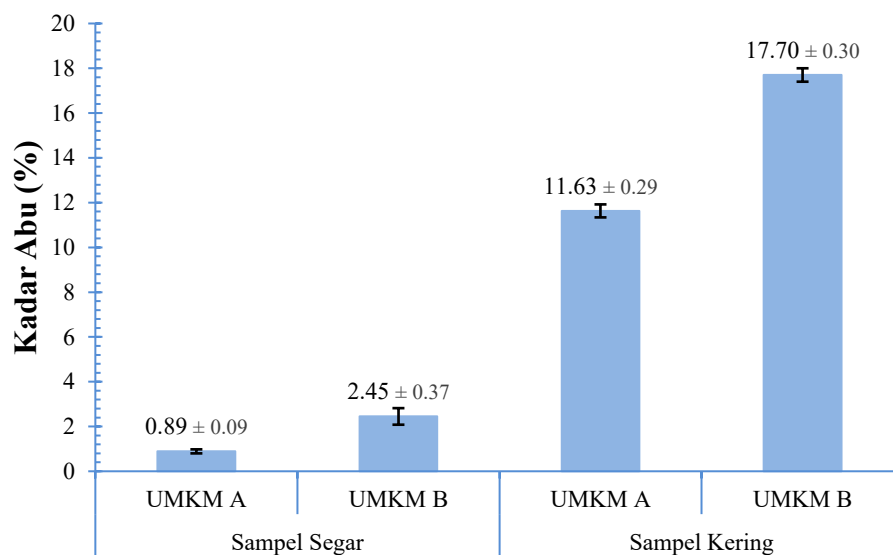
Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rakhmayeni *et al.*, 2024) yang melaporkan bahwa kadar air ikan tandipang segar mencapai 77,8%, dan penelitian yang dilakukan oleh (Lombongadil *et al.*, 2013) memperoleh nilai kadar air pada ikan asap berkisar 7,53% - 12,78% dan (Kaparang *et al.*, 2013) memperoleh nilai 15,20% - 15,70%.

Tingginya kadar air pada ikan segar disebabkan karena sebagian besar jaringan tubuh ikan tersusun oleh air, sehingga ikan termasuk bahan pangan yang sangat mudah mengalami kerusakan. Penurunan kadar air setelah proses pengasapan dan pengeringan terjadi akibat adanya perpindahan panas yang menyebabkan air bebas maupun air terikat dalam jaringan otot mengalami penguapan. Semakin lama waktu pengasapan dan semakin tinggi suhu yang digunakan, maka jumlah air yang keluar dari jaringan ikan akan semakin besar sehingga kadar air produk akhir menjadi lebih rendah (Litaay, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air ikan tandipang asap yang dihasilkan oleh kedua UMKM telah memenuhi persyaratan mutu ikan asap dengan pengasapan panas sesuai SNI 2725:2013 ikan asap pengasapan panas (BSN, 2013), yaitu maksimum 60%.

Kadar Abu

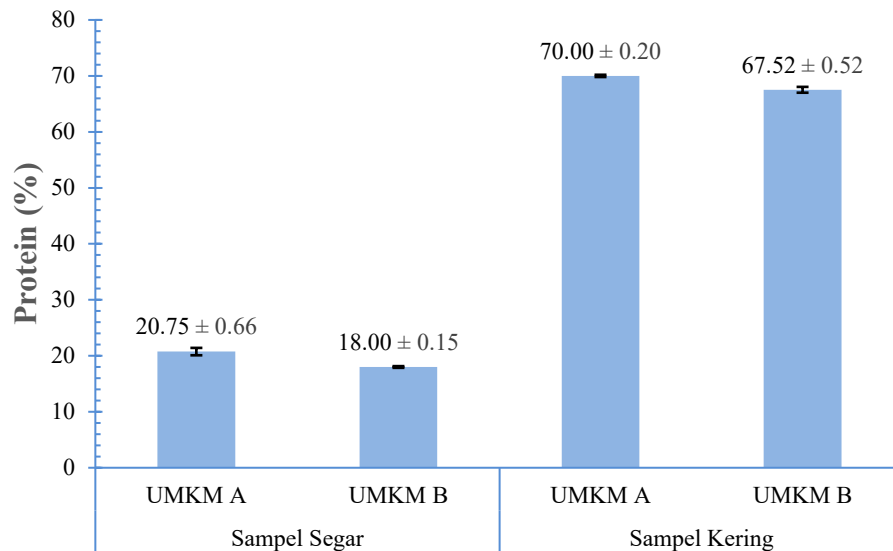
Nilai kadar abu ikan tandipang (*D. acuta*) segar dalam penelitian ini berkisar antara 0,89%–2,45%, lalu meningkat tajam menjadi 11,63%–17,70% setelah menjadi produk asap kering (Gambar 2). Penelitian (Rakhmayeni *et al.*, 2024) memperoleh nilai kadar abu pada ikan tandipang (*D. acuta*) segar, pada ikan *Sardinella eba* asap mendapatkan nilai 4,24% oleh (Olopade & Dienye, 2022) Peningkatan kadar abu pada ikan setelah pengasapan dipicu oleh menyusutnya kadar air, sehingga fraksi padat non-air termasuk mineral menjadi lebih pekat (Ahmed *et al.*, 2010). Tingginya kadar abu pada produk akhir disebabkan oleh penggunaan seluruh bagian tubuh ikan (*whole body*) saat preparasi, termasuk kepala, sisik, dan tulang yang kaya akan kalsium serta fosfor (Lilly *et al.*, 2017). Menurut (Aditya *et al.*, 2016), variasi kadar abu produk perikanan memang sangat dipengaruhi oleh proporsi komponen tubuh ikan yang digunakan sebagai bahan baku.



Gambar 2. Histogram Kadar Abu Ikan Tandipang (*Dussumieria acuta*) Segar dan Asap Kering

Protein

Kadar protein merupakan parameter penting dalam menentukan nilai gizi bahan pangan. Hasil penelitian menunjukkan kadar protein ikan tandipang (*D. acuta*) segar berkisar antara 18%–20,75%, lalu meningkat tajam menjadi 67,52%–70% setelah diolah menjadi produk asap kering (Gambar 3). Hasil penelitian oleh (Rakhmayeni *et al.*, 2024) memperoleh nilai protein pada ikan segar sebesar 17,26, %, penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Olopade & Dienye, 2022) pada ikan *Sardinella eba* asap mendapatkan nilai 47,84%.

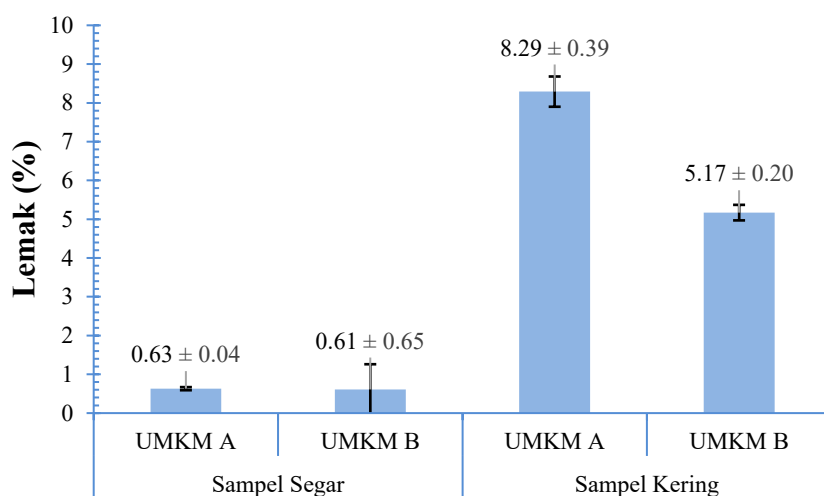


Gambar 3. Histogram Protein Ikan Tandipang (*Dussumieria acuta*) Segar dan Asap Kering

Pada ikan segar, kadar air umumnya mencapai 75% - 85%, sehingga protein hanya menempati sebagian kecil dari massa total. Namun setelah pengasapan kadar air akan menurun drastis sehingga komponen padat seperti protein menjadi lebih terkonsentrasi terhadap massa total yang lebih kecil (Ilhamdy *et al.*, 2022; Kaparang *et al.*, 2013). Protein ikan relatif stabil pada suhu pengasapan konvensional (60°C – 90°C), sehingga tidak mengalami degradasi signifikan. Hal ini didukung oleh penelitian (Ilhamdy *et al.*, 2022) menyatakan bahwa perubahan kadar protein ikan asap terutama dipengaruhi oleh kadar air yang hilang akibat pemanasan, bukan oleh kehilangan protein itu sendiri.

Lemak

Analisis kadar lemak bertujuan untuk mengetahui kandungan lipid yang terdapat pada ikan tandipang (*D.acuta*) segar dan asap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak ikan tandipang segar berkisar antara 0,61% - 0,63%, kemudian meningkat menjadi 5,17 – 8,29% setelah diolah menjadi ikan asap (Gambar 4). Peningkatan kadar lemak ini menunjukkan bahwa proses pengasapan mempengaruhi komposisi kimia ikan, terutama melalui penurunan kadar air sehingga fraksi lemak menjadi lebih terkonsentrasi. Kondisi tersebut menyebabkan presentase kadar lemak yang terukur menjadi lebih tinggi meskipun jumlah lemak secara tetap tidak mengalami peningkatan (Adeyeye, 2019; Litaay, 2022).



Gambar 4. Histogram Lemak Ikan Tandipang (*Dussumieria acuta*) Segar dan Kering

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Rakhmayeni *et al.*, 2024) yang melaporkan bahwa kadar lemak ikan tandipang segar sebesar 0,20% dan pada ikan *Sardinella eba* asap memperoleh nilai 5,25% (Olopade & Dienye, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa proses pengasapan baik menggunakan metode konvensional maupun asap cair, dapat meningkatkan presentase kadar lemak akibat berkurangnya kandungan air selama proses pengolahan (Adeyeye, 2019; Rakhmayeni *et al.*, 2024).

Berdasarkan hasil penelitian yang diatas, data yang diperoleh memenuhi standar mutu untuk produk ikan asap yang diatur dalam SNI 2725: 2013 pada ikan asap dengan pengasapan panas (BSN, 2013) yaitu maksimal 20%.

Cemaran Mikrobiologi Angka Lempeng Total

Analisis angka lempeng total (ALT) dilakukan untuk mengetahui tingkat cemaran mikroba sebagai salah satu indikator mutu dan keamanan produk perikanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ALT ikan tandipang (*D.acuta*) segar berkisar antara $9.2 \times 10^3 - 3,6 \times 10^5$ Koloni/g dan sampel kering antara $8.2 \times 10^1 - 1.4 \times 10^2$ koloni/g (Tabel 1). Penurunan tersebut menunjukkan bahwa proses pengasapan mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme sehingga kualitas mikrobiologis produk menjadi lebih baik. proses ini tidak hanya dipengaruhi oleh pemanasan, tetapi juga oleh pengeringan serta senyawa antimikroba yang terkandung dalam asap, seperti senyawa fenol, karbonil dan asam organik yang dapat menghambat bahkan merusak sel mikroba (Andhikawati & Pratiwi, 2021; Hagos, 2021).

Nilai ALT ikan tandipang segar yang relatif rendah mengindikasikan bahwa bahan baku masih berada dalam kondisi segar dan kemungkinan telah ditangani dengan baik sejak proses penangkapan hingga pengolahan. Penerapan sistem rantai dingin (*cold chain system*), sanitasi, dan higiene yang baik selama penanganan pascapanen berperan dalam memperlambat pertumbuhan bakteri pembusuk sehingga mutu ikan tetap terjaga sebelum dilakukan proses pengasapan (Hagos, 2021; Leha, 2010).

Setelah melalui proses pengasapan, nilai ALT mengalami penurunan yang cukup besar. Kondisi ini diduga berkaitan dengan menurunnya kadar air dan aktivitas air (*water activity*) pada daging ikan, sehingga ketersediaan air bebas yang dibutuhkan mikroorganisme untuk tumbuh menjadi semakin terbatas. Semakin rendah aktivitas air pada produk, maka semakin kecil peluang mikroorganisme untuk berkembang, sehingga umur simpan ikan asap menjadi lebih panjang (Andhikawati & Pratiwi, 2021; Hagos, 2021; Leha, 2010).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total Ikan Tandipang (*D.acuta*)

Jenis	Parameter	
	Segar	Kering
UMKM A	$3,6 \times 10^5$ Koloni/g	1.4×10^2 Koloni/g
UMKM B	9.2×10^3 Koloni/g	8.2×10^1 Koloni/g

Berdasarkan SNI 2729:2021 (BSN, 2021) , batas maksimum cemaran ALT pada ikan segar adalah 5×10^5 koloni/g, sedangkan SNI 2725:2013 (BSN, 2013) menetapkan batas maksimum ALT pada ikan asap sebesar 5×10^4 koloni/g.

Escherichia coli

Escherichia coli merupakan bakteri Gram-negatif yang umum digunakan sebagai indikator kontaminasi fekal dan sanitasi dalam produk pangan, termasuk hasil perikanan. Keberadaan bakteri ini menunjukkan adanya kemungkinan kontaminasi dari lingkungan, air, peralatan, maupun penanganan oleh pekerja selama proses penangkapan hingga distribusi (Fatiqin *et al.*, 2019; WHO, 2023). Hasil uji kualitatif pada media Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) menunjukkan bahwa sampel ikan tandipang (*D. acuta*) segar menghasilkan koloni berwarna hijau metalik (*metallic green sheen*), yang merupakan karakteristik *E. coli* akibat kemampuannya memfermentasi laktosa secara cepat sehingga menghasilkan perubahan warna khas pada media selektif tersebut (Cappuccino & Welsh, 2020; Hadji *et al.*, 2025).

Keberadaan *E. coli* pada ikan segar diduga berkaitan dengan proses penanganan pascapanen yang masih memungkinkan terjadinya kontaminasi silang. Kontaminasi dapat berasal dari air pencuci, es yang

digunakan selama penyimpanan, peralatan yang kurang higienis, maupun kontak langsung dengan pekerja apabila penerapan sanitasi dan higiene belum dilakukan secara optimal (WHO, 2023; Fatiqin *et al.*, 2019). Menurut (Codex *et al.*, 1981) penerapan *Good Hygiene Practices* (GHP) dan sistem rantai dingin (*cold chain*) merupakan langkah penting untuk mencegah kontaminasi bakteri indikator maupun bakteri patogen pada produk perikanan.

Meskipun hasil pengujian kualitatif menunjukkan adanya koloni yang diduga *E. coli*, hasil analisis kuantitatif menggunakan metode Most Probable Number (MPN) menunjukkan nilai <3 MPN/g. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa jumlah *E. coli* dalam sampel masih sangat rendah dan belum melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan. Berdasarkan SNI 2729:2021 (BSN, 2021), batas maksimum cemaran *E. coli* pada ikan segar adalah <3 MPN/g.

Salmonella

Salmonella merupakan salah satu bakteri patogen yang menjadi penyebab utama penyakit bawaan pangan (*foodborne disease*) sehingga keberadaannya pada produk perikanan harus mendapat perhatian khusus. Hasil pengujian kualitatif menggunakan media Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar menunjukkan bahwa seluruh sampel ikan tandipang (*D. acuta*), dalam kondisi segar memberikan hasil negatif per 25 g sampel (Gambar 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat indikasi kontaminasi *Salmonella* pada produk yang dianalisis. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Fatiqin *et al.*, 2019; Tenriawaru & Wardi, 2025) yang melaporkan tidak ditemukannya *Salmonella* pada beberapa produk hasil perikanan yang ditangani dengan baik.



Gambar 5. Media XLD

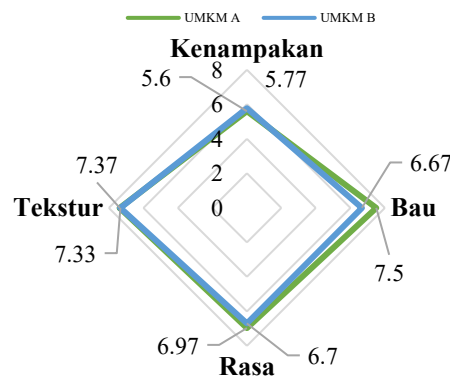
Secara morfologi, media XLD tidak menunjukkan terbentuknya koloni merah dengan pusat berwarna hitam (*black center*) yang merupakan karakteristik pertumbuhan *Salmonella*. Sebaliknya, media didominasi oleh perubahan warna kuning yang mengindikasikan aktivitas bakteri enterik lain yang mampu memfermentasi karbohidrat sehingga menghasilkan asam dan menurunkan pH media. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh bukan merupakan *Salmonella*, melainkan kemungkinan berasal dari kelompok Enterobacteriaceae lain yang tidak bersifat patogen seperti *Escherichia coli* yang telah terdeteksi pada pengujian sebelumnya ((ISO), 2017; Cappuccino & Welsh, 2020).

Tidak ditemukannya *Salmonella* pada seluruh sampel diduga berkaitan dengan penerapan sanitasi dan higiene selama proses penanganan, pengolahan, serta penyimpanan ikan. Selain itu, proses pengasapan juga berkontribusi dalam menekan keberadaan bakteri patogen melalui kombinasi suhu pemanasan, penurunan kadar air, dan paparan senyawa antimikroba yang terdapat pada asap, sehingga lingkungan menjadi kurang mendukung bagi pertumbuhan *Salmonella* (Hagos, 2021; WHO, 2023). Berdasarkan SNI 2729:2021 (BSN, 2021) tentang ikan segar dan SNI 2725:2013 (BSN, 2013) tentang ikan asap, persyaratan cemaran mikrobiologi untuk *Salmonella* adalah negatif pada 25 g sampel.

Organoleptik

Organoleptik termasuk dalam parameter penting dalam penelitian ini. Analisis ini melihat tingkat kesukaan panelis terhadap mutu produk yang dibuat meliputi kenampakan, bau rasa dan tekstur dari produk tersebut. Data organoleptik pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6.

ORGANOLEPTIK

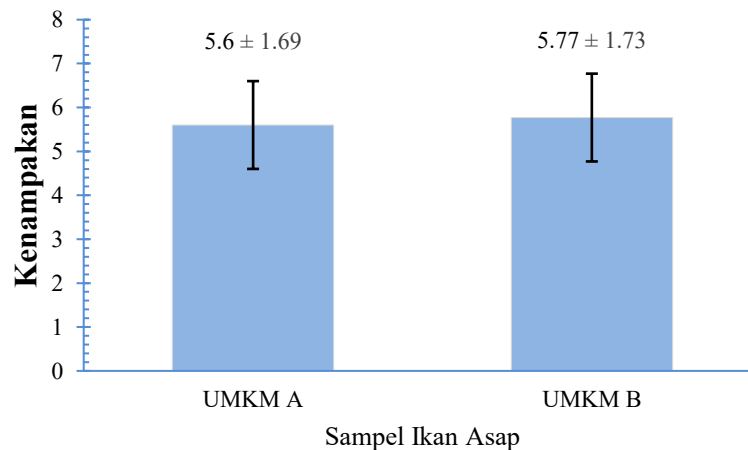


Gambar 6. Diagram Radar Organoleptik Ikan Tandipang (*Dussumieria.acuta*)

Kenampakan

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata kenampakan ikan tandipang asap yang diproduksi oleh UMKM A dan UMKM B masing-masing sebesar $5,60 \pm 1,69$ dan $5,77 \pm 1,74$ (Gambar 7). Berdasarkan hasil uji Paired Sample t-test, kedua produk tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p=0,550$; $p>0,05$). Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pengolahan yang diterapkan oleh kedua UMKM menghasilkan karakteristik visual produk yang relatif seragam.

Warna coklat keemasan yang terbentuk pada permukaan ikan asap diduga berasal dari deposisi senyawa karbonil dan fenolik yang terkandung dalam asap serta terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis (reaksi Maillard) selama proses pemanasan (Fan *et al.*, 2025; Wiernasz *et al.*, 2021). Menurut (Wiernasz *et al.*, 2021) senyawa karbonil hasil pirolisis kayu berperan penting dalam pembentukan warna khas produk ikan asap.



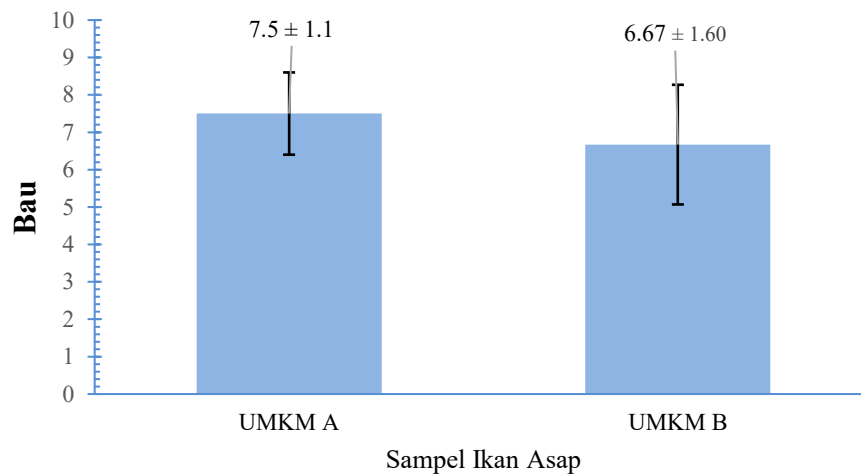
Gambar 7. Histogram Organoleptik Kenampakan

Bau (Aroma)

Skor aroma ikan tandipang asap UMKM A ($7,50 \pm 1,07$) lebih tinggi dibandingkan UMKM B ($6,67 \pm 1,60$) (Gambar 8). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kedua produk ($p=0,010$; $p<0,05$). Perbedaan ini mengindikasikan bahwa panelis mampu membedakan karakteristik aroma kedua produk.

Perbedaan aroma antar produk diduga berkaitan dengan variasi jenis bahan bakar, lama pengasapan, suhu proses, dan kepadatan asap selama pengolahan. (Fan *et al.*, 2025). Aroma khas ikan asap terutama dibentuk oleh senyawa fenolik volatil seperti guaiakol, siringol, kresol, dan eugenol yang dihasilkan selama proses pirolisis kayu (Fan *et al.*, 2025). Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam

menghasilkan aroma asap, aroma kayu, serta aroma panggang yang menjadi ciri khas produk ikan asap (Wiernasz *et al.*, 2021).

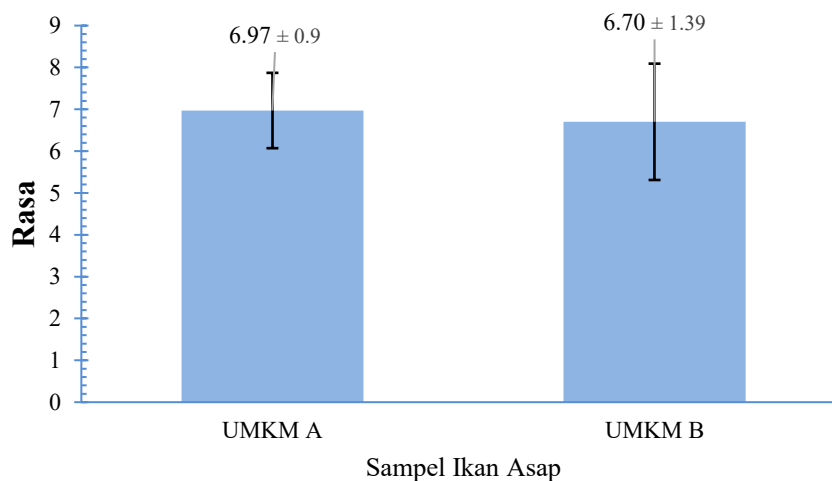


Gambar 8. Histogram Organoleptik Bau

Rasa

Nilai rata-rata rasa ikan tandipang asap UMKM A dan UMKM B masing-masing sebesar $6,97 \pm 0,93$ dan $6,70 \pm 1,39$ (Gambar 9). Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar kedua produk ($p=0,342$; $p>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa kedua UMKM menghasilkan cita rasa yang relatif sama.

Kesamaan cita rasa tersebut diduga dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku yang sama serta metode penggaraman dan pengasapan yang relatif serupa. Menurut (Ekelemu *et al.*, 2021), cita rasa produk ikan asap sangat dipengaruhi oleh kombinasi rasa alami ikan, kadar garam, kandungan lemak, dan intensitas penyerapan senyawa asap selama proses pengolahan.



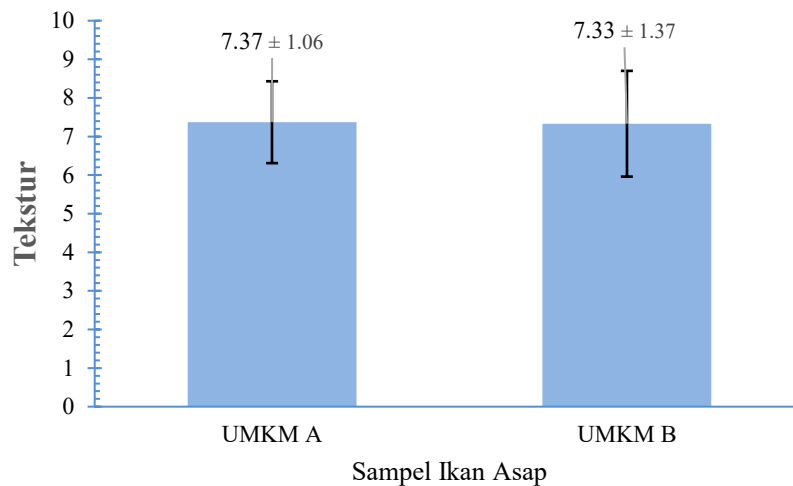
Gambar 9. Histogram Organoleptik Rasa

Tekstur

Nilai rata-rata tekstur ikan tandipang asap UMKM A dan UMKM B masing-masing sebesar $7,37 \pm 1,07$ dan $7,33 \pm 1,37$ (Gambar 10). Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara kedua produk ($p=0,859$; $p>0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua produk memiliki karakteristik tekstur yang relatif serupa dan dapat diterima oleh panelis.

Tekstur ikan asap dipengaruhi oleh kadar air, denaturasi protein, suhu pengasapan, dan lama proses pengeringan (Wiernasz *et al.*, 2021). Selama proses pengasapan, protein miofibril mengalami

denaturasi dan koagulasi akibat paparan panas sehingga tekstur daging menjadi lebih padat dan kompak (Fan *et al.*, 2025).



Gambar 10. Histogram Organoleptik Tekstur

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses pengasapan pada ikan tandipang (*D.acuta*) menyebabkan penurunan kadar air serta meningkatkan kadar protein, lemak, dan abu dibandingkan dengan ikan segar. Produk ikan tandipang asap yang dihasilkan oleh kedua UMKM di Kecamatan Tumpaan memenuhi persyaratan mutu berdasarkan SNI 2725:2013, ditinjau dari aspek proksimat dan keamanan mikrobiologi, dengan nilai Angka Lempeng Total (ALT), *E. coli*, dan *Salmonella* yang masih berada dalam batas yang dipersyaratkan. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa parameter kenampakan, rasa, dan tekstur tidak berbeda nyata antar produk ($p>0,05$), sedangkan parameter aroma menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- (ISO), I. O. for S. (2017). *ISO 6579-1: 2017-Microbiology of the food chain-Horizontal Method for the Detection, Enumeration and Serotyping of Salmonella-Part 1: Detection of Salmonella spp.* International Organization for Standardization Geneva, Switzerland.
- Adeyeye, S. A. O. (2019). Smoking of fish: a critical review. *Journal of Culinary Science & Technology*, 17(6), 559–575.
- Aditya, H. P., Herpandi, H., & Lestari, S. (2016). Karakteristik fisik, kimia dan sensoris abon ikan dari berbagai ikan ekonomis rendah. *Fishtech*, 5(1), 61–72.
- Ahmed, E. O., Ali, M. E., Kalid, R. A., Taha, H. M., & Mahammed, A. A. (2010). Investigating the quality changes of raw and hot smoked *Oreochromis niloticus* and *Clarias lazera*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(5), 481–484.
- Andhikawati, A., & Pratiwi, D. Y. (2021). A review: methods of smoking for the quality of smoked fish. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 13(4), 37–43.
- Awom, Z., Lohoo, H. J., & Ijong, F. G. (2016). Analisa Total Bakteri Pada Ikan Japuh (*Dussumieria Acuta* C.V.) Asap Kering Yang Ada Di Pasar Tradisional Timinting Manado. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 4(1). <https://doi.org/10.35800/Mthp.4.1.2016.6860>
- BSN. (2006a). *SNI 01-2332.2-2006 Cara Uji Mikrobiologi - Bagian 2: Penentuan Salmonella pada produk perikanan.*
- BSN. (2006b). *SNI 01-2354.4-2006 Cara uji kimia - Bagian 4: Penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan.* 1–12.
- BSN. (2010). *SNI 01-2354.1-2010 Cara uji kimia - Bagian 1: Penentuan kadar abu dan abu tak larut asam pada produk perikanan.* 1–8.
- BSN. (2013). *SNI 2725:2013 Ikan Asap dengan Pengasapan Panas.* 1–14.
- BSN. (2015a). *SNI 2332.1:2015 Cara uji mikrobiologi - Bagian 1: Penentuan koliform dan Escherichia coli pada produk perikanan.* 1–23.
- BSN. (2015b). *SNI 2332.3:2015 Cara uji mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan.* 2–16.
- BSN. (2015c). *SNI 2354.2:2015 Cara uji kimia - Bagian 2: Pengujian kadar air pada produk perikanan.* 1–8.
- BSN. (2017). *SNI 2354-3:2017 Cara uji kimia – Bagian 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan.* 1–15.
- BSN. (2021). *SNI 2729:2021 Ikan Segar.*

- Cappuccino, J. G., & Welsh, C. T. (2020). *Microbiology: A Laboratory Manual*. Edn. 12th. Pearson Education, Inc., Hoboken, NJ.
- Codex, N. R. C. (US). C. on F. C., Food, N. R. C. (US), Specifications, N. B. C. on C., Food, A. of L. S. (US), & Specifications, N. B. C. on C. (1981). *Food chemicals codex* (Issue 1). National Academy Press.
- Ekelemu, J. K., Nwabueze, A. A., Irabor, A. E., & Otuye, N. J. (2021). Spicing: A means of improving organoleptic quality and shelf life of smoked catfish. *Scientific African*, 13, e00930.
- Fan, W., Che, X., Ma, P., Chen, M., & Huang, X. (2025). Aroma formation, release, and perception in aquatic products processing: A review. *Foods*, 14(15), 2651.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian Salmonella Dengan Menggunakan Media SSA Dan E.coli Menggunakan Media EMBA pada Bahan Pangan. *Indobiosains*, 1(1). <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v1i1.2206>
- Hadji, S. Y., Uno, W. D., Baderan, D. W. K., Retnowati, Y., Husain, I., & Lamangantjo, C. J. (2025). Cemaran Bakteri Escherichia coli dan Salmonella sp. pada Thunnus albacares di Pangkalan Pendaratan Ikan Kota Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 7(1), 1–6.
- Hagos, L. (2021). Smoking methods and microbiological characteristics of smoked fishes: A review. *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 9(5), 113–116.
- Ilhamdy, A. F., Marasabessy, I., Putri, R. M. S., Viruly, L., Oktavia, Y., Sari, E. Y., Jumsurizal, J., Tetty, T., & Pratama, G. (2022). Karakteristik Produk Tradisional Ikan Tongkol Asap dari Kabupaten Natuna, Kabupaten Bintan dan Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(4), 275–286.
- Kaparang, R., Harikedua, S. D., & Suwetja, I. K. (2013). Penentuan mutu ikan tandipang (*Dussumieria acuta* CV) asap kering selama penyimpanan suhu kamar. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1).
- Leha, M. A. (2010). Aplikasi asap cair sebagai biopresevatif dalam bahan pangan (ikan cakalang asap). *Prosedding Seminar Nasional Basic Science II*, 254–266.
- Lilly, T. T., Immaculate, J. K., & Jamila, P. (2017). Macro and micronutrients of selected marine fishes in Tuticorin, South East coast of India. *International Food Research Journal*, 24(1).
- Litaay, D. C. (2022). Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Lama Pengasapan Terhadap Kadar Air, Lemak Dan Garam Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Asap. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2), 179–190. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i2.39941>
- Lombongadil, G. P., Reo, A. R., & Onibala, H. (2013). Studi mutu produk ikan Japuh (*Dussumieria acuta* CV) asap kering industri rumah tangga di desa Tumpaan Baru, Kecamatan Tumpaan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2).
- Olopade, O., & Dienye, H. (2022). Effect of freezing and smoking on the proximate and mineral composition of flat *Sardinella* (*Sardinella eba*). *Eurasian Journal of Food Science and Technology*, 6(1), 1–7.
- Rakhmayeni, D. A., Yuniarti, T., & Prayudi, A. (2024). Karakteristik Ikan Tandipang (*Dussumieria acuta*) ASAP. *Indonesian Fisheries Processing Journal/Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(2).
- Tenriawaru, E. P., & Wardi, R. Y. (2025). Uji Bakteri Salmonella sp. Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Asap di Pasar Tradisional Cilallang Kabupaten Luwu. *Cokroaminoto Journal of Biological Science*, 7(1), 26–32.
- WHO, W. H. O. (2023). *General principles of food hygiene*.
- Wiernasz, N., Gigout, F., Cardinal, M., Cornet, J., Rohloff, J., Courcoux, P., Vigneau, E., Skirnisdottir, S., Passerini, D., & Pilet, M.-F. (2021). Effect of the manufacturing process on the microbiota, organoleptic properties and volatiles of three salmon-based products. *Foods*, 10(11), 2517.