



EVALUASI MUTU ORGANOLEPTIK DARI PERSPEKTIF GENERASI Z, NILAI GIZI, DAN KEAMANAN PAH SATAI BANDENG DI PROVINSI BANTEN

Sakinah Haryati*, Rifki Prayoga Aditia, Devi Faustine Elvina Nuryadin

Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Raya Jkt No.3, Sindangarsari, Kota Serang, Banten Indonesia 42163

Diterima: 8 Desember 2025/Disetujui: 9 Agustus 2026

*Korespondensi: sakinahharyati@untirta.ac.id

Cara sitasi (APA Style 7th): Haryati, S., Aditia, R. P., & Nuryadin, D. F. E. (2026). Evaluasi mutu organoleptik dari perspektif generasi Z, nilai gizi, dan keamanan PAH satai bandeng di Provinsi Banten. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 29(9), 845-860. <http://dx.doi.org/10.17844/45djvr04>

Abstrak

Satai bandeng merupakan salah satu makanan tradisional khas Banten yang memiliki nilai budaya dan sejarah yang tinggi, khususnya di wilayah Serang dan sekitarnya. Hal tersebut perlu dijaga kelestarian melalui penelitian penerimaan satai bandeng pada generasi Z. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kondisi *existing* dan mengarakterisasi mutu satai bandeng secara hedonik dan kimiawi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* melalui observasi dan wawancara kepada 11 UMKM satai bandeng yang tersebar di Kota dan Kabupaten Serang Banten. Sampel dilakukan uji organoleptik meliputi ketampakan, aroma, tekstur dan rasa. Hasil dari analisis organoleptik diambil tiga terbaik yang berasal dari pengolah yang berbeda kemudian dikarakterisasi mutu kimia dan poliaromatik hidrokarbon (PAH). Hasil penelitian menunjukkan karakteristik nilai hedonik satai bandeng umumnya masih cukup diterima kalangan generasi Z dengan nilai ketampakan, rasa, aroma dan tekstur berturut-turut adalah 4,70-7,20 (netral-suka); 5,10-6,90 (netral-suka); 5,70-7,00 (agak suka-suka), dan nilai tekstur antara 5-7,20 (netral-suka). Satai bandeng yang dihasilkan mengandung kadar abu 2,21-3,18%, protein 8,99-12,36%, lemak 11,07-19,86%, air 53,39-60,39%, dan karbohidrat 9,80-13,89%. Hasil analisis *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH) pada satai bandeng tidak ada cemaran sehingga dari aspek kesehatan produk tradisional ini dapat dikategorikan aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: ikan, karakterisasi mutu, pangan tradisional Banten, *polycyclic aromatic hydrocarbons*

Evaluation of Sensory Quality from a Generation Z Perspective, Nutritional Composition, and PAH Safety in *Satai Bandeng* (Deboned Milkfish Satay) from Banten Province

Abstract

Satai bandeng (deboned milkfish satay) is a traditional Banten delicacy of significant cultural and historical value, particularly in the Serang region. Preserving this culinary heritage requires research into its acceptance among Generation Z. This study aimed to evaluate the current status of the product and characterize its quality through both hedonic and chemical analyses. Purposive sampling was employed, involving observations and interviews with 11 satai bandeng MSMEs (Micro, Small, and Medium Enterprises) across Serang City and Serang Regency, Banten. Samples underwent organoleptic testing covering appearance, aroma, texture, and taste. Based on the organoleptic analysis, the three best-rated samples from different producers were selected

for further characterization of chemical quality and polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) content. The results indicate that the hedonic characteristics of satai bandeng are generally well-accepted by Generation Z; the scores for appearance, taste, aroma, and texture ranged from 4.70–7.20 (neutral to like), 5.10–6.90 (neutral to like), 5.70–7.00 (slightly like to like), and 5.00–7.20 (neutral to like), respectively. The product's composition included 2.21–3.18% ash, 8.99–12.36% protein, 11.07–19.86% fat, 53.39–60.39% moisture, and 9.80–13.89% carbohydrate (by difference). Analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) revealed no contamination, indicating that this traditional product is safe for consumption from a health perspective.

Keywords: Banten traditional foods, fish, polyaromatic hydrocarbon, quality characteristics

PENDAHULUAN

Satai bandeng merupakan salah satu makanan tradisional khas Banten yang memiliki nilai budaya dan sejarah yang tinggi, khususnya di wilayah Serang dan sekitarnya. Satai bandeng terbuat dari ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diolah dengan cara unik, yakni dengan mengeluarkan duri dan daging ikan, mencampurnya dengan bumbu, kemudian dimasukkan kembali ke dalam kulit ikan dan dipanggang hingga matang (Saepudin *et al.*, 2025). Proses ini menghasilkan tekstur yang khas dan cita rasa gurih yang menjadi daya tarik utama produk ini (Ningsih *et al.*, 2020). Satai bandeng memiliki keunikan cita rasa dan nilai budaya yang tinggi, keberlangsungan satai bandeng di tengah perubahan preferensi konsumen dan perkembangan pasar modern menjadi isu yang penting untuk dikaji, terutama dalam kaitannya dengan karakteristik konsumen generasi Z.

Sebagai ikon kuliner Banten, satai bandeng telah menjadi salah satu oleh-oleh favorit wisatawan dan berperan dalam pengembangan ekonomi lokal melalui sektor UMKM (usaha mikro, kecil, dan menengah). Di tengah meningkatnya dominasi generasi Z sebagai kelompok konsumen yang memiliki preferensi terhadap produk yang praktis, autentik, berkualitas, serta mudah diakses melalui platform digital, daya tarik pangan tradisional misalnya satai bandeng menghadapi tantangan untuk tetap relevan. Kondisi ini diperkuat oleh masih adanya perbedaan mutu produk antarrumah produksi di Kota dan Kabupaten Serang, yang dapat memengaruhi kepercayaan konsumen serta daya saing produk di pasar modern (Sari &

Mulyani, 2022). Oleh karena itu, keberlanjutan satai bandeng tidak hanya bergantung pada pelestarian nilai budaya, tetapi juga pada kemampuannya memenuhi ekspektasi konsumen masa kini, khususnya generasi Z. Meskipun popularitasnya meningkat, satai bandeng menghadapi tantangan serius dalam mempertahankan mutu dan menjaga sanitasi selama proses produksi. Beberapa UMKM di Banten masih menggunakan teknik pengolahan tradisional yang kurang higienis sehingga menyebabkan kualitas satai bandeng bervariasi antar rumah produksi (Yuliana, 2021). Namun, beberapa rumah produksi telah menggunakan metode pengolahan modern dengan memperhatikan prinsip-prinsip sanitasi pangan dan pengemasan, sementara lainnya masih menggunakan cara tradisional yang rentan terhadap kontaminasi mikrobiologis dan kerusakan produk (Pratiwi *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan dalam penerapan standar keamanan pangan dan kontrol mutu yang dapat memengaruhi keselamatan konsumen (BPOM, 2020).

Perbedaan mutu produk juga dipengaruhi oleh kualitas bahan baku ikan bandeng yang digunakan, teknik pengolahan, penggunaan bumbu, serta perlakuan penyimpanan pascaproduksi. Pratiwi *et al.* (2019) melaporkan bahwa penggunaan bahan baku segar serta proses pemasakan dan pengemasan yang higienis secara signifikan meningkatkan umur simpan dan cita rasa satai bandeng. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap tahapan dalam proses produksi memiliki peran penting dalam mempertahankan karakteristik dan kualitas produk satai bandeng. Oleh karena



itu, pengendalian perlu dilakukan secara konsisten untuk menghasilkan produk dengan mutu yang baik dan seragam.

Perbedaan mutu dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain sumber bahan baku, metode pengolahan, kebersihan lingkungan produksi, penggunaan bumbu dan teknik pengawetan, serta tingkat pengetahuan dan pelatihan tenaga kerja (Yuliana, 2021). Di sisi lain, sebagian besar UMKM pengolah satai bandeng belum memiliki pelatihan formal dalam manajemen produksi pangan, serta belum mengadopsi standar industri cara produksi pangan olahan yang baik (CPPOB). Hal ini menimbulkan risiko tidak hanya pada aspek mutu, tetapi juga pada keberlanjutan usaha dan perluasan pasar (Siregar & Wibowo, 2020). Oleh karena itu, penting dilakukan kajian ilmiah mengenai perbandingan mutu satai bandeng antarrumah produksi di Banten menggunakan parameter mutu fisik, kimia, mikrobiologis, dan organoleptik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi eksisting dan mengkarakterisasi mutu satai bandeng secara hedonik dan kimiawi.

BAHAN DAN METODE

Proses Sampling

Pengambilan sampel satai bandeng dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria UMKM yang aktif memproduksi dan memasarkan satai bandeng di Kota dan Kabupaten Serang serta bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Berdasarkan hasil identifikasi dan seleksi, diperoleh 11 UMKM sebagai sumber sampel. Sampel satai bandeng diambil secara langsung dari masing-masing UMKM dalam kondisi siap dipasarkan, kemudian diberi kode berdasarkan asal UMKM dan dibawa ke Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, untuk dilakukan pengujian. Pemilihan sampel secara purposif dilakukan berdasarkan kesesuaian karakteristik sumber sampel dengan tujuan penelitian (Palinkas *et al.*, 2015).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan generasi Z terhadap produk satai bandeng dari 11

UMKM yang telah dipilih sebagai sampel. Pengujian menggunakan metode uji hedonik dengan melibatkan 30 panelis tidak terlatih. Panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan terhadap empat parameter, yaitu penampakan, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–9, dengan skor 1=amat sangat tidak suka, 2=sangat tidak suka, 3=tidak suka, 4=agak tidak suka, 5=netral, 6=agak suka, 7=suka, 8=sangat suka dan 9=amat sangat suka (BSN, 2015). Setiap sampel diberi kode dan disajikan kepada panelis untuk mengurangi pengaruh identitas asal produk terhadap penilaian. Nilai dari setiap parameter direkapitulasi dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap masing-masing produk satai bandeng. Hasil penilaian selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan tiga UMKM dengan tingkat penerimaan tertinggi untuk tahap pengujian berikutnya. Nilai dari setiap parameter direkap dan dianalisis secara deskriptif untuk masing-masing UKM, kemudian digunakan sebagai dasar dalam tahapan pemilihan tiga UKM pembuat satai bandeng dengan tingkat penerimaan tertinggi. Hasil analisis aspek kimia dipilih satai bandeng dari pengolah yang dilakukan uji keamanan pangan berupa uji hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH).

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air pada penelitian ini mengacu pada AOAC International (2005). Prosedur pelaksanaan dimulai dengan pengeringan cawan dan ditimbang sebagai bobot awal cawan (A). Sampel sebanyak 1 g ditimbang di dalam cawan yang telah dikeringkan, dicatat sebagai bobot awal sampel beserta cawan (B). Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100–105°C selama 6 jam, didinginkan kembali dalam desikator selama 30 menit, dan ditimbang sebagai bobot akhir (C). Hasil kadar air dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu pada penelitian ini mengacu pada AOAC International (2005). Proses pengabuan diawali dengan pengeringan cawan dan ditimbang sebagai bobot awal cawan (A). Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam cawan yang telah dikeringkan tersebut, ditimbang sebagai bobot awal sampel beserta cawan (B). Cawan berisi sampel dimasukkan ke dalam tanur pengabuan pada suhu 400°C. Suhu tanur dinaikkan menjadi 550°C dan dipertahankan selama 12–24 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai bobot akhir (C). Perhitungan kadar abu, yaitu sebagai berikut:

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

Analisis Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak dilakukan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet mengacu pada AOAC International (2005), sebanyak 1 g sampel dimasukkan ke dalam timbel atau kertas saring, kemudian ditutup dengan kapas atau dibungkus rapat menggunakan kertas saring, selanjutnya pelarut ditambahkan ke dalam labu lemak sesuai kapasitas alat. Proses ekstraksi dilakukan selama minimum 5 jam hingga pelarut yang kembali ke labu lemak tampak jernih. Labu lemak yang mengandung lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C untuk menguapkan sisa pelarut, didinginkan dalam desikator hingga mencapai berat konstan, dan ditimbang. Selisih bobot sebelum dan sesudah ekstraksi digunakan untuk menghitung persentase kadar lemak kasar (*crude fat*). Kadar lemak dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

- A : berat labu alas kosong (g)
- B : berat sampel (g)
- C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl mengacu pada SNI 01-2354.4-2006 (BSN, 2006). Sebanyak 2 g sampel ditimbang, dibungkus menggunakan kertas timbang, kemudian dimasukkan ke dalam labu destruksi. Ke dalam labu ditambahkan dua tablet katalis dan beberapa butir batu didih, kemudian secara perlahan ditambahkan 15 mL H₂SO₄ pekat (95–97%) dan 3 mL H₂O₂. Campuran didiamkan selama ±10 menit di dalam ruang asam, kemudian didestruksi pada suhu ±410°C selama sekitar 2 jam. Setelah proses destruksi selesai, campuran didinginkan hingga mencapai suhu ruang, kemudian diencerkan dengan 50–75 mL akuades. Larutan hasil destruksi selanjutnya dipasang pada rangkaian alat distilasi uap, ditambahkan 50–75 mL larutan natrium hidroksida–tiosulfat, kemudian dilakukan distilasi. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 25 mL larutan asam borat (H₃BO₃) 4% yang mengandung indikator hingga volume destilat mencapai minimum 150 mL dan terjadi perubahan warna. Destilat dititrasi menggunakan larutan HCl 0,2 N yang telah dibakukan sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu netral, sedangkan blanko dianalisis dengan prosedur yang sama tanpa penambahan sampel. Seluruh analisis dilakukan minimum secara duplo. Perhitungan kadar protein (%) dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B) \times \text{NHCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100}{(W \times 1.000)}$$

Keterangan:

- V_A : volume larutan (HCl) yang digunakan untuk titrasi sampel (mL)
- V_B : volume larutan (HCl) yang digunakan untuk titrasi blanko (mL)
- NHCl : normalitas larutan (HCl) yang digunakan sebagai titran (N atau mEq/mL)
- 14,007 : berat atom Nitrogen (g/mol)
- 6,25 : faktor konversi nitrogen ke protein
- 100 : faktor pengali untuk mengubah hasil akhir menjadi bentuk persentase
- W : berat sampel awal yang diuji (g)
- 1.000 : faktor konversi satuan mg ke g



Analisis Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat pada penelitian ini mengacu pada AOAC International (2005) dengan menggunakan metode *by difference*, yaitu perhitungan kadar karbohidrat berdasarkan pengurangan 100% dengan jumlah kadar air, abu, protein, dan lemak, yang telah dianalisis sebelumnya.

Pengujian Hidrokarbon Aromatik Polisiklik (PAH)

Pengujian terhadap Kadar PAH berdasarkan penelitian Ina (2022) dengan modifikasi. Tahapan pengujian, yaitu sampel ditimbang 50 g, dicampurkan dengan 30 mL KOH 50% dan dimasukkan ke dalam *waterbath* 70°C selama 30 menit. Campuran diekstraksi dengan 30 mL CHCl_3 dan ditampung, kemudian diekstraksi kembali dengan 20 mL CHCl_3 . Ekstrak dijadikan satu dan diuapkan sampai 5 mL dengan *rotary evaporator* (Buchi, Swiss). *Cartridge* SPE tersebut dikondisikan dengan metanol sebelum sampel dimasukkan. Konsentrat diklorometana dituangkan ke dalam *cartridge* Sep-Pak florasil. Alikuot metanol dengan volume 10 mL digunakan sebagai eluen untuk mengelusi bahan kimia, kemudian eluat yang dihasilkan dikumpulkan. Setelah itu dievaporasi sampai kering dengan N_2 lalu diencerkan dengan diklorometana untuk dianalisis menggunakan kromatografi gas (Shimadzu, Jepang).

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20.0. Data pengujian kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat *by difference*, dan uji organoleptik (ketampakan, aroma, tekstur dan rasa) dianalisis menggunakan metode statistik dengan *analysis of variance test* (ANOVA) apabila berbeda nyata, maka diuji lanjut dengan uji Duncan. Uji lanjut Duncan berfungsi untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan pada tingkat signifikan 95%. Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis apabila terjadi berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Keseluruhan data hasil analisis menggunakan metode statistik dijelaskan secara deskriptif komparatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN Organoleptik

Uji hedonik dilakukan dengan mengumpulkan panelis sebanyak 30 orang yang merupakan generasi Z dan dimintai tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap satai bandeng yang dinilai dalam bentuk skala (Putri & Mardesci, 2018). Data tersebut dikumpulkan guna mengidentifikasi bagaimana aspek tampilan memberikan kontribusi terhadap penilaian awal konsumen muda terhadap produk satai bandeng (Sipahutar *et al.*, 2021). Hasil analisis karakteristik kimia satai bandeng dari tiga UMKM terpilih berdasarkan hasil uji organoleptik disajikan pada *Table 1*.

Ketampakan

Ketampakan merupakan salah satu uji hedonik yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas dari produk (Suharto *et al.*, 2024). Hasil analisis *Kruskall wallis* berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai ketampakan. Nilai tertinggi pada parameter ketampakan terdapat pada F11, yaitu satai bandeng saskirana (pedas) dengan nilai rata-rata, yaitu 7,2. Nilai terendah terdapat pada F6, yaitu satai bandeng Mba Lies dengan nilai rata-rata 4,7. Nilai ketampakan yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya bahan dan resep yang digunakan dan faktor penyimpanan (Saepudin *et al.*, 2024). Lama penyimpanan memicu lonjakan total mikroba aerob dan degradasi tekstur satai bandeng, sementara interaksi durasi simpan dengan jenis pengemasan menentukan perubahan kadar TVN, aroma, serta tingkat penerimaan konsumen (Nur, 2009). Salah satu upaya untuk memperpanjang masa simpan satai bandeng dapat dilakukan dengan penggunaan bahan alami dari turunan kitosan. Penambahan karboksimetil kitosan (KMK) 5% memiliki dampak terhadap aktivitas antibakteri dan memperpanjang masa simpan satai bandeng hingga 15 hari pada penyimpanan suhu dingin (Wibawa *et al.*, 2023).

Kerusakan pada satai bandeng dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu kerusakan yang terjadi akibat sifat alamiah produk yang berlangsung secara spontan dan kerusakan

Table 1 Organoleptic scores of milkfish (*Chanos chanos*) satay across different producers
 Tabel 1 Nilai organoleptik satai bandeng (*Chanos chanos*) pada berbagai produsen

Source of satay (producer)	Appearance	Taste	Aroma	Texture
Amenah (F1)	5.80±1.43 ^{bc}	6.90±1.33 ^c	7.00±1.21 ^d	6.00±1.45 ^{bc}
Bilvie (F2)	6.90±1.22 ^{gh}	6.40±1.65 ^c	6.30±1.43 ^{bc}	6.60±1.27 ^{cd}
Aliyah (F3)	6.40±1.22 ^{def}	5.50±1.63 ^{ab}	6.00±1.17 ^{ab}	6.30±1.19 ^{bcd}
Hj. Mulyati (F4)	5.00±1.21 ^{bcd}	5.80±1.70 ^b	6.40±1.35 ^c	6.20±1.43 ^{bcd}
Hj. Maryam (F5)	6.10±1.15 ^{bcd}	5.67±1.58 ^{ab}	6.20±1.29 ^{abc}	5.30±1.63 ^{ab}
Mba Lies (F6)	4.70±1.65 ^a	5.80±1.74 ^b	5.90±1.74 ^{ab}	5.80±1.54 ^{ab}
Kang Hadi (F7)	6.80±1.07 ^{gh}	5.30±2.00 ^{ab}	5.80±1.51 ^a	5.00±1.54 ^a
Kang Agus (F8)	6.30±1.37 ^{cde}	6.50±1.74 ^c	5.70±1.76 ^a	6.20±1.69 ^{bcd}
Kang Cepi (F9)	5.80±1.42 ^b	5.10±1.73 ^a	6.10±1.31 ^{ab}	5.50±1.47 ^{ab}
Saskirana original (F10)	5.80±1.53 ^{bc}	6.20±1.48 ^c	6.30±1.39 ^{bc}	6.50±1.45 ^{cd}
Saskirana spicy (F11)	7.20±1.16 ^{gh}	6.70±1.48 ^c	6.40±1.44 ^c	6.70±1.42 ^{cd}
Mamah (F12)	6.40±1.36 ^b	6.50±1.49 ^c	6.20±1.38 ^{abc}	7.20±1.50 ^d

Values are presented as mean ± SD. Values within the same column followed by different superscript letters indicate significant differences ($p < 0.05$) based on ANOVA followed by Duncan's multiple range test

yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Kerusakan spontan ini juga dapat terjadi akibat adanya bakteri pembusuk pada daging ikan atau kontaminasi bakteri yang berasal dari lingkungan sekitar (Sutayana *et al.*, 2018). Pertumbuhan bakteri pada bahan pangan dapat mengakibatkan perubahan pada ketampakan, komposisi kimia, dan cita rasa bahan pangan tersebut. Rorong & Wilar (2020) menyatakan bahwa perubahan yang dapat terlihat antara lain perubahan warna, pembentukan lapisan pada permukaan makanan cair atau padat, pembentukan lendir, endapan, gas, bau asam, bau alkohol, bau busuk, dan berbagai perubahan lainnya. Perubahan warna pada produk pangan sangat berkaitan dengan aktivitas mikroba, terutama bakteri (Yahya *et al.*, 2018).

Rasa

Rasa merupakan hasil kerja pengecap rasa (*taste buds*) yang terletak di lidah, pipi, kerongkongan, atap mulut, yg merupakan bagian dari cita rasa (Hendradewi & Ningrum, 2019). Parameter rasa pada satai

bandeng dievaluasi melalui penilaian hedonik terhadap kelezatan, keseimbangan bumbu, tekstur daging, dan kenikmatan keseluruhan saat dikonsumsi. Hasil penilaian memberikan gambaran mengenai tingkat penerimaan produk oleh responden gen Z, sekaligus menunjukkan aspek rasa yang paling berkontribusi terhadap kepuasan konsumen. Sipahutar *et al.* (2021) menjelaskan rasa yang kurang enak walaupun kandungan gizinya baik, tidak dapat diterima oleh konsumen dan dapat menyebabkan produk tidak laku. Data ini menjadi dasar untuk analisis lanjutan terkait preferensi hedonik terhadap produk pangan tradisional di kalangan generasi muda.

Hasil analisis *Kruskall wallis* berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai rasa. F1, yaitu satai bandeng Ibu Amenah, memperoleh nilai rasa tertinggi dengan rata-rata 6,9, sedangkan F9, satai bandeng Kang Cepi, memiliki nilai terendah dengan rata-rata 5,1. Saepudin (2024) menyatakan bahwa pemilihan bahan baku, yaitu ikan bandeng yang segar dan bumbu-bumbu misalnya bawang merah, bawang putih, ketumbar, gula



merah, serta santan, sangat penting untuk menciptakan rasa satai bandeng yang gurih. Winarno (2014) juga menjelaskan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi rasa antara lain suhu, senyawa kimia, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lainnya. Cita rasa khas pada produk yang diasap terbentuk akibat penyerapan berbagai senyawa kimia yang terdapat dalam asap, salah satunya adalah senyawa fenol. Senyawa fenol tersebut dihasilkan selama proses pembakaran bahan pengasap dan kemudian terbawa bersama asap serta terserap pada permukaan produk selama proses pengasapan (Megawati & Swastawati, 2014).

Aroma

Aroma memiliki daya tarik tersendiri untuk menggugah selera dan menentukan rasa enak dari produk makanan (Yusfiani *et al.*, 2021). Aroma menjadi salah satu faktor yang menentukan suatu makanan dapat diterima oleh konsumen atau tidak (Sipahutar *et al.*, 2021). Penilaian hedonik aroma dilakukan untuk mengevaluasi respons sensorik Gen Z terhadap penerimaannya pada produk satai bandeng. Penelitian ini menjadi dasar dalam memahami preferensi hedonik konsumen muda terhadap produk pangan tradisional.

Hasil analisis *Kruskall wallis* berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai aroma. F1, yaitu satai bandeng Ibu Amenah, memperoleh nilai aroma tertinggi dengan rata-rata 7, sedangkan F8, satai bandeng Kang Agus, memiliki nilai terendah dengan rata-rata 5,8. Swastawati *et al.*, (2018) ikan asap memiliki aroma yang disebabkan oleh adanya komponen volatil asap sehingga memberikan aroma spesifik terhadap produk. Penggunaan rempah-rempah sebagai bumbu satai bandeng juga memengaruhi aroma pada satai bandeng (Suci *et al.*, 2024). Lamanya penyimpanan produk pangan yang dilakukan akan menyebabkan terjadinya perubahan aroma menjadi berbau tengik. Hal ini disebabkan oleh kontaminasi langsung dari luar yaitu oksigen dan kelembapan yang terus-menerus terjadi selama masa penyimpanan yang memicu terjadinya oksidasi lemak dalam produk makanan (Suhaemi *et al.*, 2017).

Tekstur

Tekstur adalah parameter yang terkait dengan indra peraba atau sentuhan, sering dianggap setara dalam dengan bau, rasa, dan aroma memengaruhi citra makanan (Azimah & Qomariah, 2024). Analisis hedonik parameter tekstur dilakukan dengan memanfaatkan sentuhan kulit atau pencicipan dengan memperhatikan kekenyalan, kekerasan, dan kelembekan suatu produk (Sipahutar *et al.*, 2021). Evaluasi hedonik terhadap tekstur satai bandeng menekankan persepsi responden Gen Z terhadap kelembutan, kepadatan, dan kekenyalan daging ikan satai bandeng saat dikonsumsi. Hasil pengukuran aspek tekstur dapat memberikan informasi penting bagi pengembangan satai bandeng agar lebih sesuai dengan preferensi konsumen muda.

Hasil analisis *Kruskall wallis* menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai tekstur. Nilai tertinggi pada parameter tesktur terdapat pada F12, yaitu satai bandeng Bu Mamah dengan nilai rata-rata 7,2. Nilai terendah terdapat pada F7, yaitu satai bandeng Kang Hadi dengan nilai rata-rata 5. Penurunan tekstur satai bandeng dapat disebabkan oleh aktivitas air dan kelembapan antara bahan pangan dengan lingkungan penyimpanan. Penurunan tekstur juga disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang mendegradasi protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan menyebabkan kemampuan protein untuk mengikat air (Suci *et al.*, 2024). Hal tersebut menyebabkan tekstur satai bandeng berubah. Penurunan daya ikat air dari protein tersebut menyebabkan tekstur menjadi lunak atau lembut (Nur, 2009). Aktivitas mikroorganisme yang menurunkan protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan menyebabkan kemampuan protein untuk mengikat air menurun sehingga menyebabkan tekstur menjadi lunak (Febriyanti *et al.*, 2024).

Berdasarkan hasil uji hedonik nilai ketampakan, aroma, rasa dan tekstur, dipilih sebanyak 3 satai bandeng dengan asal pengolah yang berbeda untuk dilakukan pengujian nilai proksimat meliputi kadar protein, abu, air, lemak, dan karbohidrat *by difference*. Ketiga formulasi satai bandeng (F1, F2, F12). Pemilihan sampel untuk uji

proksimat tidak hanya didasarkan pada nilai ketampakan tertinggi, tetapi juga mempertimbangkan tingkat penerimaan sensori secara keseluruhan. Nilai ketampakan F1 dalam penelitian ini sebesar 5,8 dan F2 sebesar 6,9, yang masih berada pada kategori dapat diterima oleh panelis apabila menggunakan skala hedonik 1–9, nilai ≥ 5 menunjukkan tingkat penerimaan minimal terhadap atribut sensori. Nilai ketampakan F2 lebih tinggi dibandingkan F1, tetapi F1 tetap dipertimbangkan sebagai sampel analisis untuk merepresentasikan variasi mutu satai bandeng yang beredar di pasaran. Pendekatan tersebut digunakan karena karakterisasi mutu produk tradisional perlu mempertimbangkan keragaman karakteristik produk, bukan hanya memilih sampel dengan skor sensori tertinggi. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pengembangan produk satai bandeng harus lebih mampu beradaptasi dengan dinamika selera konsumen, terutama pada segmen pasar generasi muda.

Nilai Proksimat

Analisis proksimat berhubungan dengan kandungan gizi yang terdapat pada suatu bahan atau produk pangan (Senas, 2023). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui komponen kimia utama dalam bahan pangan, yaitu kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Informasi mengenai kandungan proksimat dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik dan nilai gizi suatu produk pangan. Kadar proksimat satai

bandeng dapat dilihat pada *Table 2*.

Kadar Protein

Protein mempunyai fungsi sebagai pembangun struktur utama dalam sel, enzim dalam membran, hormon dan alat pembawa (Asriani *et al.*, 2018). Protein merupakan sumber energi dan asam amino yang penting dalam regenerasi sel. Pengujian protein dilakukan sebagai salah satu parameter uji untuk mengukur seberapa banyak protein yang terkandung pada satai bandeng pada penelitian ini.

Table 2 menunjukkan bahwa perbedaan asal pengolah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein satai bandeng yang dihasilkan pada $p < 0,05$. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan F1, yaitu sebesar 8,99%, sedangkan, kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan F2, yaitu sebesar 12,36%. Perbedaan kadar protein dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan dan metode proses pengolahan. Kualitas yang terdapat pada satai bandeng khususnya kandungan proteinnya dipengaruhi oleh proses pengolahan (Febriyanti *et al.*, 2024).

Saepudin *et al.* (2024) melaporkan bahwa satai bandeng adalah sumber protein hewani yang mudah dicerna dan bebas kolesterol. Kandungan protein pada ikan bandeng tersusun dari jenis asam amino baik esensial maupun non-esensial (Eris *et al.*, 2020). Protein ini berperan penting dalam membangun dan memelihara jaringan

Table 2 Proximate composition of milkfish (*Chanos chanos*) satay from selected producers

Tabel 2 Komposisi proksimat satai bandeng (*Chanos chanos*) dari beberapa produsen

Composition (%)	Amenah (F1)	Bilvie (F2)	Mamah (F12)
Moisture	59.84±0.97 ^b	60.39±0.18 ^b	53.39±0.15 ^a
Ash	2.21±0.01 ^a	2.44±0.00 ^a	3.18±0.17 ^b
Protein	8.99±0.39 ^a	12.36±0.37 ^b	9.76±0.36 ^a
Fat	19.13±0.05 ^b	11.01±0.10 ^a	19.86±0.15 ^c
Carbohydrate*	9.83±0.01 ^a	13.74±0.01 ^b	13.80±0.01 ^b

Values are expressed as mean ± SD ($n = 3$).

Values in the same row with different superscript letters differ significantly ($p < 0.05$).

*Calculated by difference: 100% — (%moisture + %ash + %protein + %fat).



tubuh, serta mendukung proses metabolisme. Febriyanti *et al.* (2024) menjelaskan bahwa durasi dan suhu pengasapan memengaruhi kadar air yang hilang dan tekstur ikan. Makin lama dan tinggi suhu pengasapan, makin banyak air yang terbuang, yang akan meningkatkan konsentrasi protein dalam ikan. Megawati (2014) menyatakan bahwa kadar protein pada ikan asap lebih dipengaruhi oleh jenis ikan yang digunakan, proses pengasapan, serta pengurangan kadar air selama proses tersebut.

Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak memiliki beberapa fungsi dalam tubuh, yaitu sebagai sumber energi dan pembentuk jaringan adiposa (Kole *et al.*, 2020). Angelia (2016) menyatakan bahwa lemak dapat melarutkan vitamin A, D, E, K dan menghasilkan energi sebesar 9 kkal. *Table 2* menunjukkan bahwa kadar lemak satai bandeng berbeda secara signifikan antar pengolah ($p < 0,05$). Perlakuan F2 menghasilkan kadar lemak terendah, yaitu 11,07%, sementara perlakuan F12 menghasilkan kadar lemak tertinggi, yaitu 19,86%. Semua perlakuan memiliki kadar lemak berkisar antara 11,07–19,86% dan telah memenuhi syarat mutu SNI 2725.1:2013 ikan asap dengan nilai maksimum 20% (BSN, 2013).

Kadar lemak pada produk ikan asap dapat disebabkan oleh kenaikan suhu yang dapat memengaruhi kecepatan oksidasi lemak (Widiyanto *et al.*, 2014). Pengasapan panas cenderung menghasilkan kadar lemak yang lebih terkonsentrasi karena suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan sedikit lemak keluar dari ikan (Megawati, 2014). Penggunaan bahan garam, gula, atau bumbu lainnya dalam proses pengasapan juga bisa memengaruhi kandungan lemak dalam produk akhir. Beberapa bahan mungkin menambah atau mengurangi kadar lemak dengan cara tertentu, misalnya dengan menarik air atau membantu mempertahankan struktur lemak (Swastawati dan Suharto, 2023).

Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran komponen anorganik atau mineral dalam bahan pangan yang didapat dari hasil pembakaran suatu bahan organik (Astuti *et al.*, 2015). Berdasarkan *Table 2*, perbedaan asal pengolah memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar abu satai bandeng pada $p < 0,05$. Kadar abu terendah terdapat pada perlakuan F1 2,21%, sedangkan, kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan F12 3,18%. Peningkatan kadar abu pada satai bandeng dipengaruhi oleh unsur-unsur mineral yang mengendap dan berasal dari proses penggaraman (Swastawati & Suharto, 2023).

Prasetyo *et al.* (2015) melaporkan bahwa hilangnya komponen elemen organik yaitu karbon (protein dan lemak), komponen sulfur, dan fosfor pada satai bandeng dipengaruhi oleh lama waktu pada proses pengasapan. Kencana *et al.* (2018) menjelaskan bahwa kadar abu merupakan residu dari suatu bahan makanan yang dibakar sampai bebas karbon, residu merupakan mineral yang berasal dari komponen anorganik dalam bahan makanan.

Kadar Air

Keberadaan air memegang peranan krusial dalam menentukan mutu produk akhir karena air memfasilitasi hidupnya bakteri penyebab kebusukan. Parameter ini juga sangat berhubungan dengan umur simpan produk, ketampakan, tekstur, kesegaran dan ketahanan produk (Senas, 2023). Rata-rata kadar air satai bandeng dengan asal pengolah yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$). Kadar air tertinggi terdapat pada pengolah F2 dengan nilai 60,39%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada pengolah F12 dengan nilai 53,39%. Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa satai bandeng F1 dan F12 telah memenuhi syarat mutu SNI 2725.1:2009 ikan asap dengan nilai maksimum 60% (BSN, 2009).

Perbedaan kadar air satai bandeng dapat berasal dari daging satai bandeng maupun bumbu-bumbu dan bahan tambahan yang digunakan serta proses pemanasan, yaitu melalui pengasapan yang berbeda di setiap pengolah. Kadar air dapat dipengaruhi oleh faktor lama waktu pemanasan relatif panjang

dan suhu cukup stabil sehingga menimbulkan proses penguapan air yang maksimal dan stabil (Swastawati & Suharto, 2023). Satai bandeng dengan kadar air yang tinggi dapat menyebabkan penurunan mutu pada produk disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme aerobik penghasil karbon dioksida dan air yang dapat menguraikan nutrisi (Andayani *et al.*, 2014). Hasniar *et al.* (2019) menyatakan daya simpan produk ditentukan kadar air. Makin tinggi kadar air, makin mudah mikroorganisme untuk berkembang biak sehingga dapat terjadi perubahan baik dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Tingginya kadar air pada satai bandeng dapat menyebabkan produk memiliki masa simpan yang pendek yaitu sekitar 1-2 hari di suhu ruang. Hal tersebut perlu penanganan penyimpanan yang baik yang umumnya sudah dilakukan oleh pengolah satai bandeng. Satai bandeng dikemas vakum dilanjutkan dengan penyimpanan beku -20°C dan memiliki daya awet sekitar 6 bulan. Suharto *et al.* (2024) menyatakan bahwa produk olahan dari ikan bandeng lain, yaitu bandeng cabut duri juga memiliki kekurangan yaitu tidak mampu disimpan dalam waktu yang lama karena mudah mengalami pembusukan. Ramadayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa rendahnya kadar air pada produk terbukti mampu meningkatkan keawetan produk secara signifikan.

Kadar Karbohidrat *by Difference*

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang berperan dalam menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Fungsi lain dari karbohidrat di antaranya sebagai pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak, dan membantu pengeluaran feses (Siregar, 2014). Penentuan kadar karbohidrat dilakukan melalui metode *by difference*, yaitu mengurangi angka 100% dengan total nilai parameter uji proksimat yang meliputi kadar air, lemak, abu, dan protein (Ndumuye *et al.*, 2022). Jumiati *et al.* (2021) menyatakan bahwa variasi kandungan karbohidrat dalam suatu bahan dipengaruhi oleh proporsi komponen gizi lainnya, yaitu kadar protein, abu, lemak, serta air. Berdasarkan *Table 2*, penilaian berbeda

nyata pada kadar karbohidrat satai bandeng dengan asal pengolah yang berbeda ($p < 0,05$). Perlakuan F1 menghasilkan kadar karbohidrat terendah sebesar 9,83%, sementara perlakuan F12 memiliki kadar karbohidrat tertinggi, yaitu 13,80%. Husain *et al.* (2023) melaporkan bahwa pengujian karbohidrat dengan metode *by difference* dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lainnya, yaitu kadar air, abu, lemak, dan protein. Makin tinggi kandungan nutrisi (kadar air, abu, lemak, dan protein), maka makin rendah kandungan karbohidrat, dan sebaliknya, makin rendah kandungan nutrisi tersebut, maka kadar karbohidrat akan makin tinggi.

Nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Angka kecukupan gizi (AKG) digunakan untuk panduan dalam menilai dan merencanakan konsumsi pangan dan sebagai dasar dalam menyusun label kemasan (Pamungkas & Priyanti, 2019). Persentase angka kecukupan gizi dihitung berdasarkan standar umum BPOM (2021) tentang perkebangan no. 26 tahun 2021 tentang informasi nilai gizi untuk masyarakat umum. Angka kecukupan gizi (AKG) produk satai bandeng disajikan pada *Table 3*.

Hasil analisis nilai gizi menunjukkan bahwa ketiga sampel (F1, F2, dan F12) memiliki karakteristik kandungan energi dan nilai nutrisi yang berbeda (*Table 3*). Perbedaan ini mencerminkan variasi komposisi bahan penyusun pada masing-masing formulasi sehingga berpengaruh terhadap kontribusi nilai gizi per 100 g sajian. Formulasi F1 memiliki total kalori sebesar 247,45 kkal per 100 g yang berkontribusi sebesar 12% terhadap angka kebutuhan gizi. Formulasi F1 memiliki kandungan lemak tertinggi, yaitu 19,13 g per 100 g, yang mampu memenuhi sekitar 29% kebutuhan lemak harian. Tingginya kandungan lemak pada F1 berasal dari penggunaan santan kani (bagian santan kental) sebagai salah satu komponen bahan tambahan dalam pembuatan satai bandeng. Formulasi F12 memiliki total kalori tertinggi, yaitu 272,98 kkal per 100 g, yang berkontribusi sekitar 13% terhadap angka kecukupan gizi. Tingginya nilai energi pada F12 terutama dipengaruhi oleh kandungan



Table 3 Contribution to Recommended Daily Allowance (RDA) per 100 g serving of milkfish (*Chanos chanos*) satay

Tabel 3 Kontribusi Angka Kecukupan Gizi (AKG) per sajian 100 g satai bandeng (*Chanos chanos*)

Sample	Nutrition	Amount per serving (100 g)	Contribution to RDA (%)
Amenah (F1)	Total energy	247.45 kcal	12
	Protein	8.99 g	15
	Fat	19.13 g	29
	Carbohydrate	9.83 g	3
Bilvie (F2)	Total energy	204.03 kcal	9
	Protein	12.36 g	21
	Fat	11.01 g	17
	Carbohydrate	13.74 g	4
Mamah (F12)	Total energy	272.98 kcal	13
	Protein	9.76 g	16
	Fat	19.86 g	30
	Carbohydrate	13.80 g	4

lemak yang tinggi (19,86 g atau 30% AKG), mengingat lemak merupakan sumber energi terbesar (9 kkal per g) dibandingkan protein dan karbohidrat.

Sampel F2 memiliki total kalori paling rendah dibandingkan formulasi lainnya, yaitu sebesar 204 kkal per 100 g (9% AKG). Meskipun demikian, F2 memiliki kandungan protein tertinggi, yaitu 12,36 g per 100 g, yang mampu memenuhi sekitar 21% kebutuhan protein harian. Hal ini mengindikasikan bahwa F2 berpotensi sebagai produk pangan dengan nilai protein yang lebih baik dibandingkan produk satai bandeng lainnya.

Kontribusi karbohidrat ketiga sampel terhadap %AKG cukup rendah karena hanya menyumbang sekitar 3–4% asupan karbohidrat harian, hal ini juga mengindikasikan bahwa produk satai bandeng termasuk pangan rendah karbohidrat (Najafabadi *et al.*, 2023). Rendahnya kandungan karbohidrat juga berkaitan dengan karakteristik formulasi satai bandeng yang lebih berorientasi pada penggunaan daging ikan dan bumbu, tanpa adanya penambahan bahan berpati misalnya tepung terigu, tepung tapioka, tepung beras, atau

bahan sumber karbohidrat lainnya. Dengan demikian, kontribusi karbohidrat terhadap komposisi gizi akhir produk menjadi relatif kecil. Berbeda halnya dengan produk otak-otak bandeng yang menambahkan tepung tapioka pada formulasinya sehingga memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi mencapai 24,59% (Senas, 2024).

Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH)

Satai bandeng asal pengolah Bilvie (F2) dipilih untuk dilanjutkan pengujian aspek keamanan pangan, yaitu kadar PAH. Beberapa alasan di antaranya satai bandeng yang dihasilkan memiliki potensi sebagai sumber gizi yang lebih baik dibandingkan dengan satai bandeng asal pengolah lainnya. Pengolah Bilvie merupakan satu-satunya pengolah yang telah mendapat sertifikat kelayakan pengolah (SKP) sehingga telah menerapkan sanitasi dan higiene sesuai standar.

Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) adalah satu kelompok polutan yang memiliki dampak besar terhadap kesehatan manusia (Jawad *et al.*, 2016). Senyawa PAH

termasuk senyawa yang menjadi perhatian untuk kesehatan manusia karena sifatnya yang toksik, karsinogenik, mutagenik, dan bioakumulatif (Naumova *et al.*, 2002). Senyawa PAH merupakan senyawa karsinogenik yang umumnya terdapat di produk yang menggunakan suhu tinggi, khususnya pada produk ikan asap. Salah satu komponen PAH yang berperan dalam karsinogenik adalah *benzo(a)pyrene*. Kadar PAH dalam produk makanan asap perlu diperhatikan dengan cermat karena PAH berpotensi membahayakan kesehatan. Senyawa PAH terbentuk selama proses pemasakan atau pengasapan makanan, terutama jika pembakaran bahan bakar atau kayu tidak sempurna.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kandungan PAH pada sampel satai bandeng Bilvie menunjukkan hasil *not detected* (nd) atau tidak terdeteksi dengan satuan pengukuran mg/kg. Hasil ini menandakan bahwa konsentrasi senyawa PAH pada sampel berada di bawah limit deteksi instrumen (*limit of detection*/LOD) yang digunakan selama pengujian.

Senyawa PAH biasanya muncul akibat pirolisis atau pembakaran materi organik yang tidak sempurna pada suhu tinggi, contohnya pada teknik pemanggangan dan pengasapan bahan pangan tinggi lemak serta protein. Dalam pembuatan satai bandeng, paparan api/arang secara langsung serta uap dari tetesan lemak yang terbakar diduga menjadi sumber utama potensi cemaran ini. Ghazali & Swastawati (2014) melaporkan bahwa pembentukan PAH selama proses pengolahan dipengaruhi oleh faktor kandungan lemak, suhu, dan waktu pengolahan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna serta perubahan pada komponen makanan misalnya trigliserida dan kolesterol. Selain itu, lemak yang meleleh dan jatuh ke bahan bakar panas juga dapat memicu pembentukan PAH.

Senyawa PAH yang tidak terdeteksi pada sampel satai bandeng Bilvie menandakan mutu keamanan pangan yang baik. Selain itu, UMKM Bilvie merupakan salah satu produsen satai bandeng yang sudah memiliki sertifikat kelayakan pengolahan. Hasil pengujian ini

mengonfirmasi bahwa produk telah sesuai dengan ambang batas cemaran senyawa PAH-*Benzo(a)pyrene* yang disyaratkan oleh BPOM (2018), yakni sebesar 2,0-5,0 µg/kg (0,002-0,005 mg/kg).

Pengasapan apabila dilakukan dengan cara yang lebih baik, yaitu menggunakan suhu yang lebih rendah atau bahan bakar yang lebih bersih, kemungkinan senyawa PAH akan lebih rendah (Slezakova *et al.*, 2022). Senyawa PAH adalah senyawa organik kompleks dengan penggabungan setidaknya dua cincin benzena dalam susunan linier, kluster, atau sudut, dan mereka terutama terbentuk sebagai akibat dari pembakaran yang tidak sempurna (Adesina *et al.*, 2020). Tidak terdeteksinya senyawa PAH pada satai Bilvie dipengaruhi oleh sejumlah faktor teknis. Pertama, pengaturan suhu dan jarak panggangan yang tepat meminimalkan paparan panas langsung dari lidah api secara berlebihan. Viegas *et al.* (2012) melaporkan bahwa reaksi pirolisis lemak akibat paparan panas intensif dapat diminimalkan secara efektif melalui kontrol suhu yang tepat dan pembatasan jarak pemanggangan dari api. Kedua, keberadaan pembungkus alami misalnya lapisan bambu pada tradisi pembuatan satai bandeng cukup efektif memblokir paparan asap serta uap pirolisis agar tidak menempel pada daging. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Fahardian *et al.* (2011) bahwa penggunaan pembungkus alami dapat bertindak sebagai penghalang fisik (*physical barrier*) yang menghambat penempelan uap pirolisis dan deposit asap karsinogenik pada permukaan daging. Ketiga, durasi pengolahan yang terukur mampu mencegah penumpukan residu senyawa PAH. Oleh sebab itu, satai bandeng Bilvie yang diuji terbukti aman dari bahaya toksisitas senyawa PAH, terutama risiko karsinogenisitas dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Evaluasi mutu organoleptik dan kimiawi satai bandeng dari 11 pengolah di Provinsi Banten menunjukkan bahwa produk ini secara umum dapat diterima oleh generasi Z, dengan rata-rata nilai organoleptik berada pada kisaran netral hingga suka. Komposisi kimiawi satai bandeng terdiri atas kadar air



53,39%–60,39%; protein 8,99%–12,36%, lemak 11,07%–19,86%, karbohidrat 9,83%–13,80%, dan abu 2,21%–3,18%. Sampel dari pengolah terpilih, yaitu satai bandeng Bilvie-F2, terbukti aman dikonsumsi karena tidak terdeteksi adanya cemaran *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH) setelah proses pembakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, O., Adesina, A., & Adediran, J. (2020). Level of polycyclic aromatic hydrocarbon emission in the ambient air and residual ash from a typical municipal solid waste open burning site in Nigeria. *Waste Disposal Sustain. Energy*, 2(2), 105–111. <https://doi.org/10.1007/s42768-020-00035-y>
- Angelia, I. O. (2016). Analisis kadar lemak pada tepung ampas kelapa. *Journal Technology*, 4(1), 19–23. <https://doi.org/10.30869/jtech.v4i1.42>
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official method of analysis of the association of official analytical of chemist. Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Asriani, Santoso, J., & Listyarini, S. (2018). Nilai gizi konsentrat protein ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) ukuran jumbo. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 1(2), 77–86. <https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i2.7257>
- Astuti, S., Zulferiyenni, & Yuningsing, N. Y. (2015). Pengaruh formulasi sukrosa dan sirup glukosa terhadap sifat kimia dan sensori permen susu kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 20(1), 25–37. <https://doi.org/10.23960/jtihip.v20i1.25%20-%2037>
- Azimah, F. N., & Qomariah, U. K. N. (2024). Uji organoleptik dan uji hedonik bubur bola ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Exact Papers in Compilation*, 6(1), 15–19. <https://doi.org/10.32764/epic.v6i1.1099>
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2020). Pedoman cara produksi pangan olahan yang baik (CPPOB). Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2018). Peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 8 tahun 2018 tentang batas maksimum cemaran kimia dalam pangan olahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2006). SNI 01-2354.4-2006. Cara uji kimia - bagian 4: penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2009). SNI 2725.1:2009. Ikan asap-bagian 1: spesifikasi. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 2725.1:2013. Ikan asap dengan pengasapan panas. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 2346:2015. Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Eris, F. R., Munandar, A., Taufik, H., Kartina, A., Meutia, & Dian, A. (2020). Karakteristik produk uli khas suku Badui dengan penambahan daging ikan bandeng. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPHI)*, 23(3), 479–485. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i3.33003>
- Farhadian, A., Ismail, S., Zubaidi, A., & Sorin, R. (2011). Effect of grilling conditions on the formation of polycyclic aromatic hydrocarbons in beef and chicken satay. *Food Chemistry*, 123(3), 763–770. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.05.050>
- Febriyanti, A. S., Haryati, S., & Meata, B. A. (2024, August). Pengaruh konsentrasi asap cair terhadap kualitas satai bandeng selama penyimpanan suhu dingin [Prosiding]. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi "SainTek"*, 1(2), 1245–1260.
- Feringo, T. (2019). Analisis kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam dan kadar lemak pada makanan ringan di Balai Riset dan Standarisasi Industri. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara
- Ghazali, R. R., & Swastawati, F. (2014). Analisa tingkat keamanan ikan manyung (*Arius thalassinus*) asap yang diolah dengan metode pengasapan berbeda. *Jurnal*

- Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 31-38
- Hendradewi, S., & Ningrum, L. (2019). Uji hedonik dan organoleptik pada makanan selingan red bean kaya bagi anak-anak usia dini. *Jurnal Penelitian Teknik dan Informatika*, 1(1), 34-41.
- Husain, R., Umar, N. S., & Suherman, S. P. (2023). Formulasi tepung ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam pembuatan biskuit sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI). *Jambura Fish Processing Journal*, 5(1), 47-59. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v5i1.15786>
- Ina, Y. T. (2022). Total polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) pada dendeng sapi yang diberi asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 13-25.
- Jumiati, Rahmaningsih, S., & Sudianto, A. (2021). Mutu kerupuk limbah insang ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) ditinjau dari analisis proksimat. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(1), 1-11. <https://doi.org/10.33005/jtp.v15i1.2715>
- Kencana, I. P., & Sumardianto, S. (2018). Pengaruh penambahan lumatan daging ikan kembung (*Rastrelliger* sp.), nila (*Oreochromis niloticus*), dan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) terhadap karakteristik mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1), 53-62. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i1.2300>
- Kole, H., Tuapattinaya, P., & Watuguly, T. (2020). Analisis kadar karbohidrat dan lemak pada tempe berbahan dasar biji lamun (*Enhalus acoroides*). *Jurnal Biologi, Pendidikan, dan Terapan*, 6(2), 91-96. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol6issue2page91-96>
- Megawati, M., T., & Swastawati, F. (2014). Pengaruh pengasapan dengan variasi konsentrasi liquid smoke tempurung kelapa yang berbeda terhadap kualitas ikan bandeng (*Chanos chanos*) asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 127-132.
- Najafabadi, M. S., Moludi, J., Salimi, Y., & Saber, A. (2023). A comparison of the portfolio low-carbohydrate diet and the ketogenic diet in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 24(1), 509. <https://doi.org/10.1186/s13063-023-07569-6>
- Ndumuye, E., Langi, T. M., & Taroreh, M. L. R. (2022). Karakteristik kimia tepung muate (*Pteridophyta filicinae*) sebagai pangan tradisional masyarakat pulau kimaam. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 261-268. <https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44440>
- Ningsih, T., Kurniawan, R., & Handayani, S. (2020). Analisis potensi produk olahan ikan bandeng sebagai oleh-oleh khas Banten. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Perikanan*, 15(2), 113-120.
- Nur, M. (2009). Pengaruh cara pengemasan, jenis bahan pengemas, dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik satai bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 14(1), 1-11.
- Prasetyo, D. Y. B., Darmanto, Y. S., & Swastawati, F. (2015). Efek perbedaan suhu dan lama pengasapan terhadap kualitas ikan bandeng (*Chanos chanos*) cabut duri asap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3), 94-98. <https://doi.org/10.17728/jatp.v4i3.134>
- Pratiwi, R., Astuti, D., & Maulana, M. (2019). Pengaruh metode pengemasan terhadap mutu dan daya simpan satai bandeng. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(1), 52-59.
- Putri, R. M. S. & Mardesci, H. (2018). Uji hedonik biskuit cangkang kerang simping (*Placuna palcenta*) dari Perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 19-29. <https://doi.org/10.32520/jtp.v7i2.279>
- Ramadayanti, R. A., Swastawati, F., & Suharto, S. (2019). Profil asam amino dendeng giling ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan konsentrasi asap cair yag berbeda. Indonesian. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(2), 136-140. <https://doi.org/10.14710/ijfst.14.2.136-140>



- Rorong, J. A., & Wilar, W. F. (2020). Keracunan makanan oleh mikroba. *Techno Science Journal*, 2(2), 1-13 . <https://doi.org/10.35799/tsj.v2i2.34125>
- Saepudin, E. A., Prahima, P., Alwajir, D. Q., Rachman, A., & Atomy, S. (2024). Satai bandeng sebagai simbol pelestarian wisata kuliner makanan khas Kota Serang Provinsi Banten. *TOBA: Journal of Tourism, Hospitality and Destination*, 3(2), 45-51 . <https://doi.org/10.55123/toba.v3i2.3527>
- Sari, D. P., & Mulyani, A. (2022). Analisis rantai nilai pada industri satai bandeng di Serang, Banten. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Perikanan*, 9(1), 35-44.
- Senas, P. (2023). Efektivitas penambahan daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap otak-otak ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*, 26(1), 164-176. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.46129>
- Septiani, D., & Fachri, R. M. (2024). Omzet meroket berkat kuliner pedas: efek cita rasa pedas pada peningkatan penjualan. *International Journal Administration, Business & Organization*, 5(3), 93-103. <https://doi.org/10.61242/ijabo.24.440>
- Sipahutar, Y. H., Alhadi, H. A., Arridho, A. A., Asyurah, M. C., Kilang, K., & Azminah, N. (2021). Penambahan tepung *Gracilaria* sp. terhadap karakteristik produk terpilih bakso ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 4(1), 21-29 . <https://doi.org/10.15578/jkpt.v4i1.8887>
- Siregar, N. S. (2014). Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. 13(2), 38-44. <https://doi.org/10.24114/jik.v13i2.6094>
- Siregar, L. A., & Wibowo, H. (2020). Strategi pengembangan UMKM produk olahan ikan berbasis pendekatan SWOT. *Jurnal Agribisnis dan Perikanan*, 13(3), 89-98.
- Slezakova, K., Jawad, S., Naumova, D., & Adesina, O. (2022). Levels of polycyclic aromatic hydrocarbon from mainstream smoke of tobacco products and its risks assessment. *Journal of Environmental Science and Health, Part C*, 32(3), 215-234. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100053>
- Suci, D. T., Haryati, S., & Aditia, R. P. (2024, August). Pengaruh lama waktu sterilisasi terhadap daya simpan satai bandeng pada suhu ruang menggunakan kemasan *retort pouch* [Prosiding]. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1(2), 1169-1180.
- Suhaemi, E., Basuki, E., & Prarudiyanto, A. (2017). Pengaruh kombinasi jenis dan teknik pengemasan terhadap sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik bumbu ayam taliwang khas Lombok selama penyimpanan. *Reka Pangan*, 11(2), 51-61. <https://doi.org/10.33005/jtp.v11i2.897>
- Suharto, S., Purnamayati, L., Sumardianto, & Arifin, M. H. (2024). Aplikasi *edible coating* karagenan dengan penambahan kunyit dan kitosan pada bandeng cabut duri. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*, 27(6), 511-525. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i6.52898>
- Swastawati, F., & Suharto, S. (2023). Mutu ikan barakuda asap cair dari asal tpi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5(2), 82-89. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2023.1649>
- Wibawa, F., Sari, N., Hadi, T. S. N. S., & Haryati, S. (2023). Pengaruh karboksimetil kitosan terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* pada satai bandeng selama penyimpanan suhu rendah. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14(2), 190-197. <http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v14i2.3694>
- Winarno, F. G. (2014). Kimia pangan dan gizi. PT. Gramedia.
- Viegas, O., Yebra-Pimentel, I., Martínez-Carballo, E., Simal-Gándara, J., & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2012). Effect of charcoal types and grilling conditions on formation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in grilled chicken. *Food and Chemical Toxicology*, 50(6), 2128-2134. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.03.074>
- Yahya, D., Widyastuti, S., & Werdiningsih, W. (2018). Pengaruh jenis kemasan terhadap mutu tahu yang direbus akar

- ilalang sebagai pengawet alami selama penyimpanan suhu ruang. [Skripsi]. Universitas Mataram.
- Yuliana, D. (2021). Studi sanitasi lingkungan pada industri rumah tangga satai bandeng di Kota Serang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 24–31
- Yusfiani, M., Diana, A., Lubis, A. R., Harahap, M., & Syakura, A. (2021). Studi marinasi udang kecap asin: uji hedonik. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 6(1), 35-41 . <https://doi.org/10.31970/pangan.v6i1.48>