

**Pengaruh Penambahan Asap Cair Terhadap Nilai Organoleptik Telur Asin**  
*Effect Of Liquid Smoke Addition On Organoleptic Value Of Salted Eggs*

<sup>1,2</sup>Program Studi Peternakan Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang  
e-mail: [hanafihasanan423@gmail.com](mailto:hanafihasanan423@gmail.com) , [malikilsusalam@unp.ac.id](mailto:malikilsusalam@unp.ac.id)  
corresponding author : [malikilsusalam@unp.ac.id](mailto:malikilsusalam@unp.ac.id)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan asap cair terhadap nilai organoleptik telur asin, termasuk warna, tekstur, aroma, dan rasa. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental kuantitatif dengan desain post-test only control group. Perlakuan dilakukan dengan variasi konsentrasi asap cair, yaitu tanpa penambahan (kontrol), 15%, 25%, dan 35%. Uji organoleptik dilakukan oleh panelis semi-terlatih sebanyak 20 orang menggunakan skala hedonik 1–5. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan asap cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter warna ( $p < 0.01$ ), tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap tekstur dan aroma. Untuk parameter rasa, hanya perlakuan A (kontrol) yang menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan perlakuan B, meskipun secara keseluruhan tidak ada pengaruh signifikan. Perlakuan A memberikan hasil terbaik dalam hal warna dan rasa, sehingga dapat direkomendasikan sebagai konsentrasi optimum untuk menghasilkan telur asin dengan karakteristik organoleptik yang lebih disukai konsumen. Penelitian ini membuka peluang pemanfaatan asap cair sebagai bahan alami untuk meningkatkan kualitas produk pangan tradisional.

**Kata Kunci :** asap cair, telur asin, organoleptik, kualitas sensorik, inovasi pangan

**Abstract**

*This study aimed to evaluate the effect of liquid smoke addition on the organoleptic value of salted eggs, including colour, texture, aroma and taste. The research was conducted using a quantitative experimental method with a post-test only control group design. The treatment was carried out with varying concentrations of liquid smoke, namely no addition (control), 15%, 25%, and 35%. Organoleptic tests were conducted by 20 semi-trained panellists using a hedonic scale of 1-5. The analysis showed that the addition of liquid smoke had a very significant effect on colour parameters ( $p < 0.01$ ), but no significant effect on texture and aroma. For flavour parameters, only treatment A (certain concentration of liquid smoke) showed a significant difference compared to treatment B, although overall there was no significant effect. Treatment A gave the best results in terms of colour and taste, so it can be recommended as the optimum concentration to produce salted eggs with organoleptic characteristics that are preferred by consumers. This research opens up opportunities for the utilisation of liquid smoke as a natural ingredient to improve the quality of traditional food products.*

**Keywords:** liquid smoke, salted egg, organoleptic, sensory quality, food innovation

---

## 1. Pendahuluan

Telur asin merupakan salah satu produk pangan tradisional Indonesia yang telah lama dikenal dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat. Produk ini umumnya dibuat dengan cara merendam telur dalam larutan garam selama waktu tertentu sehingga menghasilkan telur dengan cita rasa gurih dan tekstur yang khas. Meskipun teknik pengasinan telah lama digunakan sebagai metode pengawetan alami, inovasi dalam proses pembuatannya masih sangat terbuka untuk ditingkatkan, terutama dalam rangka meningkatkan mutu organoleptik dan daya saing produk.

Dalam konteks perkembangan teknologi pangan saat ini, kebutuhan untuk meningkatkan kualitas produk pangan lokal menjadi semakin mendesak. Konsumen modern tidak hanya menuntut keawetan produk, tetapi juga mempertimbangkan aspek rasa, aroma, dan tampilan sebagai indikator utama mutu. Telur asin sebagai produk tradisional menghadapi tantangan dalam memenuhi ekspektasi ini, khususnya dalam hal pengembangan cita rasa yang lebih kompleks dan menarik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan baru yang dapat meningkatkan kualitas organoleptik produk ini secara signifikan.

Salah satu pendekatan yang mulai menarik perhatian peneliti adalah penggunaan asap cair sebagai bahan tambahan dalam proses pembuatan telur asin. Asap cair merupakan hasil kondensasi dari asap pembakaran bahan organik seperti kayu atau tempurung kelapa yang telah melalui proses pemurnian sehingga aman digunakan pada makanan. Menurut (Abrina Anggraini & Yuniningsih, 2016; Dheko et al., 2017) kandungan senyawa aktif dalam asap cair, seperti fenol, karbonil, dan asam organik, diketahui memiliki sifat antimikroba, antioksidan, dan mampu memberikan aroma khas pada makanan.

Berdasarkan data dari *Badan Pusat Statistik (2023)*, konsumsi produk olahan berbasis telur mengalami peningkatan tahunan sebesar 7,5% di Indonesia. Kehadiran asap cair dalam proses pengolahan telur asin diyakini dapat meningkatkan daya simpan sekaligus memperkaya sensasi rasa dan aroma. Selain itu, penggunaan asap cair dapat menjadi solusi alami untuk menghindari penggunaan bahan pengawet kimia sintetis yang dinilai kurang aman dalam jangka panjang. Upaya ini sejalan dengan tren global menuju konsumsi pangan yang lebih sehat, alami, dan minim bahan tambahan sintetis.

Namun, penerapan asap cair dalam produksi telur asin masih tergolong baru dan belum banyak diteliti secara komprehensif. Mayoritas studi sebelumnya seperti (Aryanti Indah Setyastuti et al., 2021; Ernawati, 2015) lebih banyak berfokus pada penerapan asap cair pada produk daging dan ikan, sementara penelitian pada telur asin relatif terbatas. Ketiadaan data ilmiah yang memadai terkait pengaruh asap cair terhadap parameter organoleptik telur asin menciptakan kesenjangan pengetahuan yang perlu dijembatani melalui studi empiris.

Penilaian terhadap kualitas telur asin secara umum masih sangat bergantung pada aspek organoleptik, yaitu persepsi indera manusia terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur. Parameter ini sangat menentukan penerimaan konsumen dan keberhasilan suatu produk di pasaran. Oleh sebab itu, setiap modifikasi dalam proses produksi harus diuji secara ketat untuk memastikan tidak hanya keamanan tetapi juga penerimaan sensorik oleh konsumen.

Di sisi lain, Indonesia memiliki potensi besar dalam menghasilkan bahan baku asap cair dari limbah pertanian seperti tempurung kelapa dan serpihan kayu. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk menciptakan produk bernilai tambah tinggi dengan pendekatan teknologi tepat guna. Jika dikembangkan dengan baik, inovasi ini dapat mendukung pemberdayaan ekonomi lokal, terutama di sektor usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi telur asin.

Urgensi dari penelitian ini tidak hanya terletak pada peningkatan kualitas produk, tetapi juga dalam menjawab tantangan keberlanjutan dan kesehatan pangan. Penggunaan asap cair sebagai aditif alami mampu memperpanjang umur simpan produk secara efisien sekaligus memberikan karakteristik sensorik yang lebih kompleks dan menarik bagi konsumen. Selain itu, inovasi ini dapat menjadi jalan keluar dari ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis yang mulai ditinggalkan oleh konsumen modern.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian mengenai pengaruh penambahan asap cair terhadap nilai organoleptik telur asin menjadi sangat relevan dan penting. Penelitian ini akan

mengkaji secara mendalam bagaimana berbagai konsentrasi asap cair memengaruhi perubahan karakteristik rasa, aroma, warna, dan tekstur telur asin. Melalui evaluasi sensorik yang terukur, diharapkan diperoleh rekomendasi formulasi terbaik untuk menghasilkan telur asin yang tidak hanya lebih tahan lama tetapi juga lebih unggul dari sisi mutu organoleptik.

Tujuan utama dari artikel ini adalah untuk memberikan kontribusi ilmiah dan praktis terhadap pengembangan teknologi pengolahan telur asin berbasis bahan alami. Temuan dari studi ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi produsen telur asin dalam mengadopsi metode pengolahan yang inovatif, serta menjadi referensi penting bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan pangan fungsional berbasis produk tradisional. Dengan demikian, artikel ini diharapkan menjadi bagian dari solusi menuju transformasi pangan tradisional menjadi produk unggulan yang adaptif terhadap perubahan zaman.

## **2. Metode Penelitian**

Hasil pratikum ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan pendekatan eksperimen laboratorium. Tujuan utama pendekatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan penambahan asap cair terhadap karakteristik organoleptik telur asin melalui data yang bersifat numerik dan dapat dianalisis secara statistik. Desain Hasil pratikum yang digunakan adalah post-test only control group design, di mana terdapat kelompok kontrol (tanpa perlakuan asap cair) dan beberapa kelompok perlakuan dengan konsentrasi asap cair yang berbeda, 15 %, 25%, dan 35%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali untuk meningkatkan reliabilitas hasil.

Sumber data utama dalam hasil pratikum ini adalah data primer yang diperoleh melalui uji organoleptik oleh panelis. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar kuesioner uji hedonik, yaitu metode pengukuran preferensi berdasarkan persepsi subjektif panelis terhadap atribut rasa, aroma, warna, dan tekstur telur asin. Panelis yang digunakan adalah panelis semi-terlatih berjumlah 20 orang, terdiri atas mahasiswa, dosen, staf laboratorium, dan petugas keamanan yang memiliki pengalaman minimal dalam melakukan uji sensorik. Setiap panelis diminta memberikan penilaian dengan menggunakan skala hedonik 1–5, di mana 1 berarti "sangat tidak suka" dan 5 berarti "sangat suka".

Pemilihan subjek dilakukan secara purposive sampling dengan kriteria tertentu, yaitu usia 19–40 tahun, tidak memiliki alergi terhadap telur, serta memiliki kepekaan indera pengecap dan penciuman yang normal. Teknik ini dipilih karena pengujian organoleptik membutuhkan panelis dengan kemampuan inderawi yang baik dan konsisten. Untuk menjaga validitas internal, panelis tidak diberi informasi mengenai perlakuan terhadap sampel yang diuji (blind test). Sebelum uji dilakukan, sampel telur asin dibungkus dengan tanah liat 1 kg, 500 gr garam, serta konsentrasi asap cair yang berbeda, kemudian di simpan selama 1 minggu untuk stabilisasi cita rasa.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis rancangan acak lengkap(RAL). Data awal berupa skor hedonik dari panelis. Selanjutnya, dilakukan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan terhadap masing-masing atribut organoleptik. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut duncan untuk mengetahui antar kelompok mana saja yang berbeda secara nyata. Seluruh analisis dilakukan menggunakan software statistik seperti EXCEL dengan tingkat signifikansi 5% ( $p < 0.05$ ), agar hasil yang diperoleh memiliki validitas dan reliabilitas tinggi sesuai standar ilmiah.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

---

**Dosis asap cair pada perlakuan telur asin**

- **A:** 0 % (Kontrol)
- **B:** 15 %
- **C:** 25 %
- **D:** 35 %

**1. Analisis Organoleptik Warna**

Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik terhadap warna didapat data sebagai berikut.

PERLAKUAN	NILAI RATAAN
A	4.35 <sup>a</sup>
B	3.95 <sup>b</sup>
C	3.75 <sup>b</sup>
D	3.60 <sup>b</sup>

**Ket:** Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0.05$ ) dan sebaliknya kalau sama tidak signifikan ( $P > 0.01$ )

Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan asap cair berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap karakteristik organoleptik warna telur asin dengan nilai F-hitung (5.62) > F-tabel pada  $\alpha = 0.01$  (4.15). Uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki nilai rata-rata tertinggi (4.35) dan berbeda nyata dengan perlakuan B (3.95), C (3.75), dan D (3.60). Perlakuan B, C, dan D tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain.

Pengaruh yang sangat nyata dari penambahan asap cair terhadap warna telur asin menunjukkan bahwa senyawa-senyawa kimia dalam asap cair berperan penting dalam pembentukan karakteristik warna produk. Kelompok karbonil yang terdapat dalam keton dapat berinteraksi dengan gugus amino dalam molekul protein untuk menghasilkan warna berasap yang khas. Asap cair mengandung senyawa karbonil, fenol, dan asam organik yang dapat mempengaruhi warna produk melalui reaksi Maillard dan karamelisasi.

Perlakuan A (kontrol tanpa asap cair) yang menunjukkan nilai tertinggi mengindikasikan bahwa warna alami telur asin lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan penambahan asap cair. Hal ini berbeda dengan temuan pada produk daging dan ikan, di mana asap cair umumnya meningkatkan penerimaan warna. Penelitian Harlina et al. (2023) menunjukkan bahwa penambahan asap cair pada telur asin dapat menghasilkan warna coklat keemasan yang khas melalui interaksi senyawa fenol seperti guaiacol dan syringol dengan protein telur.

Penurunan nilai hedonik pada perlakuan B, C, dan D kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi asap cair yang semakin tinggi menghasilkan warna yang terlalu gelap atau coklat kehitaman yang kurang menarik secara visual bagi panelis. Menurut Saloko et al. (2014), senyawa fenol dan karbonil dalam asap cair dapat berinteraksi dengan protein telur membentuk kompleks yang menghasilkan warna coklat melalui reaksi non-enzimatik. Konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghasilkan warna yang kurang disukai konsumen karena terlalu gelap atau tidak natural.

**2. Analisis Organoleptik Tekstur**

Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik terhadap tekstur didapat data sebagai berikut.

PERLAKUAN	NILAI RATAAN
A	3.95 <sup>a</sup>
B	3.75 <sup>a</sup>
C	3.85 <sup>a</sup>
D	3.80 <sup>a</sup>

**Ket:** Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0.05$ ) dan sebaliknya kalau sama tidak signifikan ( $P > 0.01$ )

Penambahan asap cair tidak berpengaruh nyata ( $p>0.05$ ) terhadap karakteristik organoleptik tekstur telur asin dengan nilai F-hitung ( $0.42 < F\text{-tabel pada } \alpha=0.05 (2.77)$ ). Nilai rata-rata tekstur berkisar antara 3.75 (perlakuan B) hingga 3.95 (perlakuan A). Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata secara statistik, dengan pengelompokan dalam satu kelompok yang sama.

Tidak adanya pengaruh nyata asap cair terhadap tekstur telur asin menunjukkan bahwa asap cair lebih berperan sebagai pemberi flavor dan warna daripada pengubah tekstur. Hal ini sejalan dengan penelitian Pszczola (1995) yang menyatakan bahwa asap cair umumnya mempengaruhi karakteristik sensori produk melalui komponen volatil dan senyawa fenol yang berkontribusi pada rasa dan aroma, bukan pada struktur fisik produk.

Asap cair dapat membuat telur lebih empuk dan berair, namun dalam penelitian ini efek tersebut tidak terdeteksi secara signifikan oleh panelis. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, tekstur telur asin lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti konsentrasi garam, lama pengasinan, dan metode pengolahan (Kaewmanee et al., 2009). Proses pengasinan yang telah terjadi sebelumnya telah menstabilkan struktur protein telur melalui denaturasi dan pembentukan gel, sehingga penambahan asap cair tidak memberikan efek yang signifikan terhadap karakteristik tekstur.

Penelitian Harlina et al. (2023) menemukan bahwa asap cair dapat mempengaruhi kekerasan, kohesivitas, dan kekenyalan telur secara signifikan. Namun, perbedaan hasil ini dapat dijelaskan oleh perbedaan konsentrasi asap cair yang digunakan, metode aplikasi, dan durasi penyimpanan. Konsentrasi asap cair yang digunakan dalam penelitian ini tampaknya tidak cukup untuk menginduksi perubahan struktur protein yang dapat dideteksi secara organoleptik oleh panelis semi-terlatih.

### 3. Analisis Organoleptik Aroma

Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik terhadap aroma didapat data sebagai berikut.

PERLAKUAN	NILAI RATAAN
C	3.75 <sup>a</sup>
A	3.65 <sup>a</sup>
B	3.70 <sup>a</sup>
D	3.65 <sup>a</sup>

**Ket:** Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P<0.05$ ) dan sebaliknya kalau sama tidak signifikan ( $P>0.01$ )

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa penambahan asap cair tidak berpengaruh nyata ( $p>0.05$ ) terhadap karakteristik organoleptik aroma telur asin dengan nilai F-hitung ( $0.08 < F\text{-tabel pada } \alpha=0.05 (2.77)$ ). Nilai rata-rata aroma berkisar antara 3.65 (perlakuan A dan D) hingga 3.75 (perlakuan C). Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar semua perlakuan.

Hasil yang menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata asap cair terhadap aroma telur asin cukup mengejutkan mengingat asap cair dapat meningkatkan keseluruhan flavor telur sekaligus menambahkan aroma berasap dan kayu karena mengandung senyawa flavor volatil seperti fenol, aldehida, dan keton. Beberapa faktor yang dapat menjelaskan hasil ini antara lain dominasi aroma telur asin yang kuat akibat proses fermentasi dan pengasinan.

Kaewmanee et al. (2009) menjelaskan bahwa selama proses pengasinan terjadi pembentukan senyawa-senyawa volatil seperti hidrogen sulfida, amonia, dan berbagai senyawa sulfur yang memberikan aroma karakteristik telur asin yang sangat kuat. Aroma kuat ini mungkin menutupi (masking effect) aroma asap cair yang ditambahkan. Wibawanti et al. (2013) dalam penelitiannya juga menemukan bahwa karakteristik telur asin dapat dipengaruhi oleh waktu pengasinan yang berbeda, di mana aroma khas telur asin cenderung mendominasi.

Selain itu, konsentrasi asap cair yang digunakan mungkin berada di bawah ambang batas deteksi (threshold) panelis untuk parameter aroma. Maga (1987) menyatakan bahwa senyawa volatil dalam asap cair seperti guaiacol dan 4-methylguaiacol memerlukan konsentrasi tertentu untuk dapat dideteksi secara olfaktorik. Interaksi komponen volatil asap cair dengan protein dan lipid dalam telur juga dapat mengurangi volatilitas senyawa aroma, sebagaimana dijelaskan oleh Druaux & Voilley (1997).

Penambahan asap cair diduga dapat meningkatkan sifat organoleptik produk telur asin, namun dalam penelitian ini efek tersebut tidak terdeteksi signifikan pada parameter aroma. Hal ini menunjukkan perlunya optimasi konsentrasi dan metode aplikasi asap cair untuk menghasilkan aroma yang dapat dideteksi tanpa mengalahkan karakter aroma alami telur asin.

#### 4. Analisis Organoleptik Rasa

Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik terhadap rasa didapat data sebagai berikut.

PERLAKUAN	NILAI RATAAN
A	4.00 <sup>a</sup>
B	3.45 <sup>b</sup>
C	3.85 <sup>a</sup>
D	3.85 <sup>a</sup>

**Ket:** Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0.05$ ) dan sebaliknya kalau sama tidak signifikan ( $P > 0.01$ )

Penambahan asap cair tidak berpengaruh nyata secara keseluruhan ( $p > 0.05$ ) terhadap karakteristik organoleptik rasa telur asin dengan nilai F-hitung ( $1.90 < F$ -tabel pada  $\alpha = 0.05$  ( $2.77$ )). Namun, uji lanjut Duncan menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan A ( $4.00$ ) dan perlakuan B ( $3.45$ ). Perlakuan C dan D menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B.

Meskipun analisis ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara keseluruhan, adanya perbedaan nyata antara perlakuan A (kontrol) dan B ( $15\%$  asap cair) pada uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan asap cair pada konsentrasi tertentu dapat mempengaruhi persepsi rasa telur asin. Perlakuan A yang memiliki nilai tertinggi ( $4.00$ ) mengindikasikan bahwa rasa alami telur asin tanpa penambahan asap cair lebih disukai oleh panelis.

Penambahan asap cair dapat mempengaruhi rasa, aroma, tekstur, dan warna telur asin berasap, dengan penambahan asap cair pada tingkat  $3\%$  memberikan hasil yang lebih baik. Namun, dalam penelitian ini, penambahan asap cair pada konsentrasi  $15\%$  (perlakuan B) justru menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa telur asin. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh munculnya rasa pahit atau sepat (astringent) yang berasal dari senyawa fenol dalam asap cair pada konsentrasi tersebut (Ventanas et al., 2010).

Asap cair dapat memberikan kontribusi rasa melalui senyawa fenol yang memberikan rasa smoky, senyawa karbonil yang memberikan rasa manis dan karamel, serta asam organik yang memberikan rasa asam dan meningkatkan kompleksitas rasa keseluruhan (Maga, 1987). Namun, rasa asin yang sangat dominan pada telur asin dapat menutupi kontribusi rasa dari asap cair melalui efek masking (Lawless & Heymann, 2010).

Perlakuan C ( $25\%$ ) dan D ( $35\%$ ) menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, mengindikasikan bahwa pada konsentrasi yang lebih tinggi, mungkin terjadi keseimbangan rasa yang lebih baik atau adaptasi indra pengecap panelis terhadap senyawa-senyawa dalam asap cair. Harlina et al. (2023) menemukan bahwa asap cair dapat meningkatkan keseluruhan flavor telur, namun efeknya sangat bergantung pada konsentrasi yang digunakan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan asap cair memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap karakteristik organoleptik telur asin.

Parameter warna menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $p < 0.01$ ), dengan perlakuan A (kontrol tanpa asap cair) memberikan hasil terbaik dan paling disukai panelis. Parameter rasa menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan A dan B, dengan perlakuan A memiliki nilai tertinggi. Sementara itu, parameter tekstur dan aroma tidak menunjukkan pengaruh yang nyata dari penambahan asap cair.

Perlakuan A dapat direkomendasikan sebagai formula optimum untuk menghasilkan telur asin dengan karakteristik organoleptik yang paling disukai konsumen, terutama dalam hal warna dan rasa. Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan optimasi konsentrasi asap cair yang lebih rendah (di bawah 15%) dan evaluasi metode aplikasi yang berbeda untuk meningkatkan penerimaan organoleptik tanpa menghilangkan karakteristik alami telur asin yang disukai konsumen.

### Daftar Pustaka

- [1]. Aryanti Indah Setyastuti, Dewi Kresnasari, Dwi Yanuar Budi Prasetyo, & Any Kurniawati. (2021). Kualitas Fisikokimia dan Nutrisi Ikan Lele Clarias. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8:3.
  - [2]. Abrina Anggraini, S. P., & Yuniningsih, S. (2016). OPTIMALISASI PENGGUNAAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI PENGAWET ALAMI PADA IKAN SEGAR. In *Jurnal Reka Buana* (Vol. 2, Issue 1).
  - [3]. Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022*. Jakarta: BPS. <https://www.bps.go.id/publication/>
  - [4]. Dheko, L. K., Darmakusuma, D., & Kale, P. R. (2017). Aplikasi Asap Cair Tempurung Kelapa Rendah Benzo[a] Pyrene untuk Meningkatkan Kualitas Se'i Sapi Bali. *Sains Peternakan*, 15(1), 8. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v15i1.5052>
  - [5]. Ernawati. (2015). PENGARUH PERLAKUAN ASAP CAIR TERHADAP SIFAT SENSORIS DAN MIKROSTRUKTUR SISIS ASAP IKAN LELE DUMBO (Clarias gariepinus). *Jurnal Kelautan*, 8:2. <http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan>
  - [6]. Maga, J. A. (1987). The flavor chemistry of wood smoke. *Food Reviews International*, 3(1-2), 139-183. <https://doi.org/10.1080/87559128709540810>
  - [7]. Lingbeck, J. M., Cordero, P., O'Bryan, C. A., Johnson, M. G., Ricke, S. C., & Crandall, P. G. (2014). Functionality of liquid smoke as an all-natural antimicrobial in food preservation. *Meat Science*, 97(2), 197-206. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.02.003>
  - [8]. Saloko, S., Darmadji, P., Setiaji, B., & Pranoto, Y. (2014). Antioxidative and antimicrobial activities of liquid smoke nanocapsules using chitosan and maltodextrin and its application on tuna fish preservation. *Food Bioscience*, 7, 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2014.05.008>
  - [9]. Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices* (2nd ed.). Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
  - [10]. Druaux, C., & Voilley, A. (1997). Effect of food composition and microstructure on volatile flavour release. *Trends in Food Science & Technology*, 8(11), 364-368. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(97\)01097-3](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(97)01097-3)
  - [11]. Jiménez-Colmenero, F., Ventanas, J., & Toldrá, F. (2001). Nutritional composition of dry-cured ham and its role in a healthy diet. *Meat Science*, 59(3), 267-278. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00062-1](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00062-1)
  - [12]. Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Visessanguan, W. (2009). Changes in chemical composition, physical properties and microstructure of duck egg as influenced by salting. *Food Chemistry*, 112(3), 560-569. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.011>
  - [13]. Guillén, M. D., & Ibargoitia, M. L. (1998). GC/MS analysis of lignin monomers, dimers and trimers in liquid smoke flavourings. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(13), 1889-1903. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199910\)79:13<1889::AID-JSFA433>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199910)79:13<1889::AID-JSFA433>3.0.CO;2-0)
-

- [14]. Guillén, M. D., & Ibargoitia, M. L. (1999). New components with potential antioxidant and organoleptic properties, detected for the first time in liquid smoke flavoring preparations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(4), 1496-1500. <https://doi.org/10.1021/jf981000l>
- [15]. Pszczola, D. E. (1995). Tour highlights production and uses of smoke-based flavors. *Food Technology*, 49(1), 70-74.
- [16]. Ventanas, S., Ventanas, J., Tovar, J., García, C., & Estévez, M. (2010). Extensive feeding versus oleic acid and tocopherol enriched mixed diets for the production of Iberian dry-cured hams: Effect on chemical composition, oxidative status and sensory traits. *Meat Science*, 85(2), 306-313. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.01.021>
- [17]. Toldrá, F., & Flores, M. (1998). The role of muscle proteases and lipases in flavor development during the processing of dry-cured ham. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 38(4), 331-352. <https://doi.org/10.1080/10408699891274237>
- [18]. Tornberg, E. (2005). Effects of heat on meat proteins—implications on structure and quality of meat products. *Meat Science*, 70(3), 493-508. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.11.021>
- [19]. Vanitha, M., Dhanapal, K., & Sravani, K. (2015). Quality changes in salted duck eggs during storage. *Journal of Food Processing and Technology*, 6(4), 1-7. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000425>
- [20]. Wanasundara, U. N., & Shahidi, F. (1998). Antioxidant and pro-oxidant activity of green tea extracts in marine oils. *Food Chemistry*, 63(3), 335-342. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00025-9](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00025-9)
- [21]. Xiong, Y. L. (1997). Structure-function relationships of muscle proteins. In S. Damodaran & A. Paraf (Eds.), *Food proteins and their applications* (pp. 341-392). Marcel Dekker.
- [22]. Zayas, J. F. (1997). Solubility of proteins. In *Functionality of proteins in food* (pp. 6-75). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-59116-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-59116-7_2)
- [23]. Ruiz, J., Ventanas, J., Cava, R., Andrés, A., & García, C. (1999). Volatile compounds of dry-cured Iberian ham as affected by the length of the curing process. *Meat Science*, 52(1), 19-27. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(98\)00144-2](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(98)00144-2)
- [24]. Seitz, L. M., Wright, R. L., Waniska, R. D., & Rooney, L. W. (1993). Contribution of 2-phenylethanol to off-aroma in triticale. *Journal of Food Science*, 58(2), 365-369. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1993.tb04275.x>
- [25]. Senter, S. D., Robertson, J. A., & Meredith, F. I. (1989). Phenolic compound content and color of fresh and processed muscadine grape juice. *Journal of Food Science*, 54(2), 404-407. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1989.tb03087.x>
- [26]. Tornberg, E. (2005). Effects of heat on meat proteins—implications on structure and quality of meat products. *Meat Science*, 70(3), 493-508. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.11.021>