

PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DENGAN KONSENTRASI ASAP CAIR YANG BERBEDA

Nur Ismalia Durahman, Andi Noor Asikin *, Ita Zuraida, Septiana Sulistiawati,
Seftyliya Diachanty

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119

*Penulis korespondensi: asikin63@yahoo.com

(Diterima 13-04-2023; Direvisi 20-08-2024; Dipublikasi 29-08-2024)

ABSTRACT

The modern smoking method using liquid smoke is an effort to improve traditional processed products and can provide a distinctive smoked flavor of milkfish (*Chanos chanos*) in producing smoked fish products of good quality and safe for consumption. This research aims to determine the level of consumer acceptance of fish smoked with immersion in different concentrations of liquid smoke. The treatment used was immersion of coconut shell liquid smoke at different concentrations, namely AC0 control (without immersion of liquid smoke), AC2 (2% concentration of liquid smoke), AC5 (5% concentration of liquid smoke) and AC8 (8% concentration of liquid smoke). The hedonic test used 30 untrained panelists and the experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) followed by Duncan's test at 95% confidence level. The results showed that immersion with liquid smoke concentrations could affect the panelists' preference level. The smoked milkfish produced has a physically intact appearance, is clean and has a golden-brown color on AC0 to AC8, has a pungent smoky odor on AC8 and fishy on AC0 and has a hard texture on AC8 and dry AC0. The concentration of liquid smoke to produce the best smoked milkfish based on consumer acceptance is AC2 (2% liquid smoke concentration) with an appearance value of 7.13 (likes), smell 6.70 (likes), taste 7.00 (likes), texture 6, 90 (likes)

Kata kunci: *liquid smoke, milkfish, smoked fish, consumer acceptance.*

Metode pengasapan modern dengan menggunakan asap cair merupakan upaya memperbaiki mutu produk olahan tradisional dan dapat memberikan *flavour* khas asap pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) sehingga menghasilkan produk ikan asap bermutu baik dan aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap ikan bandeng asap dengan perendaman konsentrasi asap cair berbeda. Perlakuan penelitian ini adalah perendaman ikan dalam asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi berbeda yaitu: AC0 (kontrol/ tanpa perendaman asap cair), AC2 (konsentrasi asap cair 2%), AC5 (konsentrasi asap cair 5%) dan AC8 (konsentrasi asap cair 8%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Pengujian hedonik terhadap ikan asap dilakukan oleh 30 panelis tak terlatih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dengan konsentrasi asap cair berbeda dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis. Perlakuan perendaman asap cair dari perlakuan AC0 sampai AC8 mempunyai karakteristik kenampakan secara fisik utuh, bersih dan memiliki warna cokelat keemasan. Perlakuan AC8 memiliki bau *smoky* yang menyengat dengan tekstur yang keras sedangkan perlakuan AC0 berbau *fishy* dan tekstur kering. Konsentrasi asap cair terbaik berdasarkan penerimaan konsumen adalah AC2 (konsentrasi asap cair 2%) dengan nilai kenampakan 7,13 (suka), bau 6,70 (suka), rasa 7,00 (suka), tekstur 6,90 (suka).

Kata kunci: *konsentrasi, asap cair, ikan bandeng, ikan asap, penerimaan, konsumen.*

PENDAHULUAN

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) biasanya dijual di pasar dengan harga yang relatif terjangkau dan tersedia hampir sepanjang tahun. Ikan bandeng mempunyai nutrisi yang lengkap seperti mineral, lemak, dan asam amino yang bermanfaat bagi pemenuhan nutrisi manusia. Namun ikan bandeng seperti ikan pada umumnya memiliki sifat mudah busuk, sehingga untuk memperpanjang daya awetnya dan untuk memberikan nilai tambah perlu adanya alternatif cara pengolahan. Pengolahan dan pengawetan yang umum digunakan yaitu dengan cara penggaraman, pengeringan, fermentasi dan pengasapan ikan (Hasan

et al., 2016). Ikan hasil pengasapan umumnya disukai masyarakat karena produk akhirnya mempunyai ciri-ciri khusus seperti perubahan bau, rasa, bentuk dan tekstur. Metode pengasapan yang sering dilakukan oleh masyarakat Indonesia umumnya masih menggunakan cara tradisional, yaitu menggunakan kayu bakar atau sabut kelapa sebagai sumber asap. Permasalahan yang dihadapi dalam proses pengasapan tradisional adalah kurangnya memperhatikan aspek sanitasi yang dapat memberikan dampak kesehatan dan lingkungan (Ledesma *et al.* 2016; Swastawati, 2012; Isamu *et al.* 2012). Upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pengasapan menggunakan asap cair sehingga produk ikan asap yang dihasilkan mempunyai kualitas yang lebih baik, aman dikonsumsi dan ramah bagi lingkungan.

Asap cair merupakan hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon (Saloko *et al.*, 2014; Darmadji dan Trijuana, 2014). Bahan baku yang digunakan untuk membuat asap cair adalah tempurung kelapa, tongkol jagung, kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu, dan biomassa lainnya (Sahrum *et al.*, 2021). Yuliyani dan Sapto (2013) menyatakan bahwa tempurung kelapa merupakan biomassa yang mengandung unsur karbon (C) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi atau bahan bakar. Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras dan mempunyai kadar lignin lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah (Nurhilal dan Sri, 2017). Yahaya *et al.* (2020) menambahkan bahwa tempurung kelapa mengandung selulosa 23,01 %, hemiselulosa 35,20% dan lignin 24,25 %, karena kandungan tersebut sehingga tempurung kelapa bisa digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan asap cair. Kelebihan dari penggunaan asap cair tempurung kelapa pada produk perikanan diantaranya dapat berperan memperbaiki sifat produk (Swastawati *et al.*, 2017), dapat mengatur citarasa produk yang diinginkan, mudah diterapkan oleh masyarakat awam dan dapat mengurangi polusi udara (Hasan *et al.*, 2015) selain itu penggunaannya dapat dikontrol dan menghasilkan produk yang variatif (Swastawati *et al.*, 2012) dan memberikan karakteristik organoleptik serta menghasilkan *flavour* asap yang khas pada produk pangan yang diolah (Turnip, 2020).

Beberapa peneliti menggunakan asap cair sebagai perlakuan untuk menghasilkan produk ikan asap dengan karakteristik yang lebih baik seperti konsentrasi asap cair, lama perendaman dan temperatur pengeringan yang merupakan faktor-faktor sangat penting dan sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Prasetyo (2015) menjelaskan bahwa faktor penting dalam penentuan kualitas pengasapan ikan adalah suhu dan lama pengasapan. Menurut Najih *et al.* (2014) dalam penelitiannya mengenai lama perendaman asap cair dapat berpengaruh terhadap karakteristik fisik karena adanya senyawa-senyawa asap yang terserap dalam daging ikan. Anggraini *et al.* (2022) dalam penelitiannya melakukan perendaman ikan baung menggunakan asap cair dengan beberapa konsentrasi dan hasil terbaik pada produk ikan baung asap dicapai pada perendaman dengan konsentrasi 6%; Wahyuni *et al.* (2015) hasil penelitiannya menyatakan bahwa konsentrasi 6%, lama perendaman 60 menit dapat mempertahankan mutu ikan salai dengan flavor asap terbaik; penelitian Widiyanto (2013), penambahan asap cair pada konsentrasi 3% pada dendeng asap ikan bandeng, tenggiri dan lele memberikan hasil berbeda nyata terhadap uji hedonik. Berdasarkan uraian di atas penelitian ini difokuskan pada penerimaan panelis terhadap ikan bandeng asap dengan perendaman dalam asap cair dengan menggunakan konsentrasi berbeda sebelum dikeringkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap ikan bandeng asap dengan perendaman dalam asap cair pada konsentrasi berbeda.

MATERIAL DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas beaker (Phyrex), gelas ukur (Hawaii) dan pengaduk, baskom, pisau, talenan, plastik steril, tirisan, oven (Roda Mas), kompor (Hitachi, Japan), timbangan analitik (Ohaus), pH meter, kertas saring, corong kaca (Herma), gelas ukur (Hawaii), oven (Memmert), cawan porselin (BaCl₂), cawan conway, (timbangan analitik (Ohaus), desikator (Normax), muffle furnace (Barnstead Thermolyne), soxhlet set (Pyrex), kjeldahl set (Pyrex), waterbath (Mammert), labu ukur 100 mL (Iwaki), pipet volum (Iwaki), pipet ukur (Iwaki), pipet filler, termometer (Goldbrand), ColorFlex EZ Spectrophotometer. Bahan utama adalah ikan bandeng segar dengan berat rata-rata 200 g/ekor yang diperoleh dari tambak masyarakat di kota Balikpapan. Bahan lainnya adalah asap cair tempurung kelapa (grade 2), garam dan air bersih (PDAM).

Persiapan Bahan Baku

Ikan bandeng dibawa menggunakan *coolbox* yang diberi es dengan rasio 1:1 dengan tujuan untuk menjaga kesegaran ikan ketika ditransportasikan ± 2 jam dari Kota Balikpapan ke Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman di Samarinda.

Metode Penelitian

Ikan bandeng ditimbang kemudian disiangi untuk menghilangkan jeroan, sisik dan insang kemudian dibelah menjadi bentuk *butterfly fillet*. Ikan dicuci untuk membersihkan darah dan kotoran yang masih melekat, kemudian ikan ditiriskan selama 5 menit dan ditimbang. Ikan selanjutnya direndam ke dalam larutan garam dengan konsentrasi 5% selama 30 menit ditiriskan, kemudian dilanjutkan dengan merendam ikan dalam larutan asap cair dengan konsentrasi berbeda sebagai perlakuan yaitu 0% (tanpa perendaman, AC0), 2% (AC2), 5% (AC5), dan 8% (AC8) dengan lama perendaman 30 menit (Salam, 2017; Yisia *et al.*, 2017; Marthen, 2021). Ikan bandeng ditiriskan selama 30 menit pada suhu ruang 32°C, selanjutnya ikan bandeng dimasukkan ke dalam oven dan disusun pada *tray* sesuai perlakuan. Lama pengasapan 10 jam pada suhu 65°C. Ikan bandeng asap didinginkan selama 30 menit dan dikemas satu persatu menggunakan plastik jenis LDPE (30 x 20 cm) untuk selanjutnya dilakukan pengujian hedonik.

Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan salah satu cara pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian dengan memberikan penilaian (skor) terhadap sifat fisik dari suatu produk sehingga diketahui tingkat kesukaan dari suatu produk (Taewndah, 2017). Uji kesukaan digunakan untuk membedakan karakteristik (warna, bau, rasa dan tekstur) ikan bandeng asap dengan berbagai konsentrasi sehingga diketahui tingkat kesukaan panelis (konsumen). Uji kesukaan menggunakan metode skoring (*scoring test*) dengan alat bantu formulir penilaian (*score sheet*). Parameter uji hedonik meliputi kenampakan, bau, rasa, dan tekstur dengan skala angka skoring 1–9, nilai skala 9 (amat sangat suka), 8 (sangat suka), 7 (suka), 6 (agak suka), 5 (netral), 4 (agak tidak suka), 3 (tidak suka), 2 (sangat tidak suka) dan 1 (amat sangat tidak suka). Skala angka tingkat kesukaan sama atau lebih besar dari 5 berarti produk dapat diterima atau disukai panelis. Uji hedonik dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 30 orang dengan kategori panelis tidak terlatih.

Analisis Data

Data uji hedonik dianalisis menggunakan statistik non parametrik (*Kruskal-Wallis*) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Untuk analisis data menggunakan program SPSS 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan bandeng asap berkualitas baik memiliki karakteristik permukaan ikan asap cerah dan mengkilap, tekstur tidak terlalu keras, tidak rapuh, padat dan tidak lembek, berwarna kuning keemasan (Wibowo, 2002; Sulistijowati *et al.*, 2011). Ikan bandeng asap memiliki karakteristik yang berbeda-beda dari segi kenampakan, bau, rasa dan tekstur. Ikan bandeng memiliki aroma yang khas akibat dari proses perendaman (Sayuti, 2022). Senyawa karbonil dan fenol dalam asap cair menyebabkan perubahan rasa dan aroma ikan asap sedangkan lamanya perendaman pada ikan mempengaruhi penerimaan warna pada ikan asap (Mardiana dan Fatmawati, 2014). Ikan bandeng asap hasil penelitian disajikan pada Gambar 1.

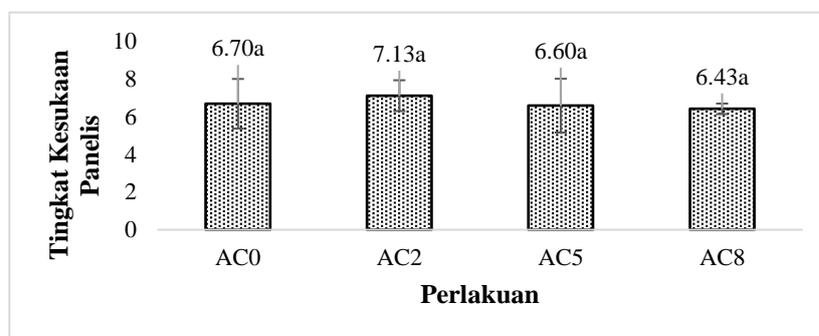
Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu faktor visual yang menentukan penerimaan suatu makanan. Makanan akan dinilai bergizi, enak dan bertekstur sangat baik jika mempunyai kenampakan yang baik (Hadanu dan Christine, 2018). Uji hedonik pada penelitian ini menunjukkan bahwa kenampakan ikan bandeng asap berkisar antara 6,43–6,70 dan secara deskriptif panelis menilai agak suka sampai suka. Tingkat kesukaan panelis pada parameter kenampakan tertinggi terdapat pada ikan asap dengan perlakuan AC2 (Gambar 2). Hasil yang ditampilkan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asap yang digunakan akan menghasilkan ikan asap dengan warna yang lebih gelap. Perubahan warna pada setiap perlakuan disebabkan oleh adanya senyawa karbonil (aldehid dan keton) yang berinteraksi dengan gugus

amino yang terdapat dalam komponen asap (Prasetyowati *et al.*, 2014). Berdasarkan SNI 2725: 2013 persyaratan sensori kenampakan pada produk asap minimal adalah 7 (BSN, 2013). Hasil uji hedonik perlakuan AC2 dan AC5 dalam penelitian ini memenuhi standar SNI ikan asap.



Gambar 1. Ikan bandeng asap dengan konsentrasi asap cair berbeda



Gambar 2. Nilai Kenampakan Ikan Bandeng Asap dengan Berbagai Konsentrasi Asap Cair

Ket.: AC0: konsentrasi asap cair 0% (kontrol); AC2: konsentrasi asap cair 2%; AC5: konsentrasi asap cair 5%; AC8: konsentrasi asap cair 8%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($p>0,05$).

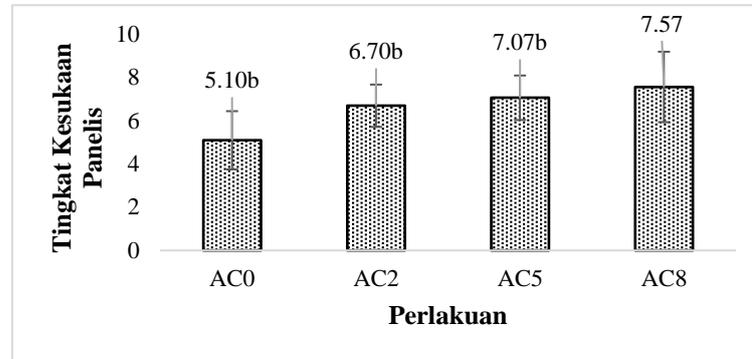
Bau

Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas suatu produk. Hasil uji hedonik terhadap bau ikan bandeng asap cenderung mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi asap cair. Hasil uji hedonik terhadap bau diperoleh nilai antara 5,10–7,57 dan secara deskriptif panelis menilai netral sampai suka. Tingkat kesukaan bau tertinggi terdapat pada perlakuan AC8 dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan AC0 (Gambar 3). Aroma disebabkan oleh senyawa *2-methoxyphenol*, *2-methylphenol*, *4-methylguaiacol*, *4-ethylguaiacol*, *guaiacol* dan *2,6-dimethoxyphenol* (Syringol) (Pratama *et al.*, 2012; Swastawati *et al.*, 2017; Manurung *et al.*, 2017). Perbedaan nilai pada setiap perlakuan disebabkan karena peresapan komponen asap pada saat perendaman ikan (Triana, 2020). Senyawa aromatik tersebut dihasilkan dari asap cair tempurung kelapa yang meresap ke dalam daging ikan sehingga bau asli ikan bandeng menghilang dan menimbulkan bau asap yang lebih terasa.

Rasa

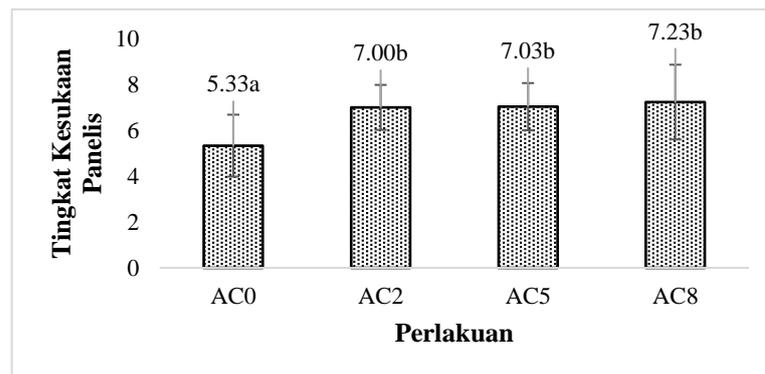
Rasa merupakan penilaian suatu makanan yang menentukan nilai kepuasan terhadap suatu produk yang dikonsumsi (Arizona *et al.*, 2011). Rasa dari ikan asap dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kandungan senyawa kimia, suhu, dan konsentrasi (Sampelan *et al.*, 2015; Perdani *et al.*, 2018). Hasil uji hedonik terhadap rasa ikan bandeng asap cenderung mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi asap cair. Hasil uji hedonik terhadap bau diperoleh nilai antara 5,33–7,23 dan secara deskriptif panelis menilai netral sampai suka. Tingkat kesukaan rasa tertinggi terdapat pada perlakuan AC8 dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan AC0 (Gambar 4). Tingginya konsentrasi asap cair yang ditambahkan akan menghasilkan senyawa karbonil cukup banyak sehingga meresap ke dalam jaringan daging ikan dan bereaksi dengan senyawa asam amino pada ikan bandeng, sehingga cita rasa

pada ikan bandeng asap menjadi meningkat. Senyawa fenol (*guaiacol* dan *syringol*) dan senyawa karbonil (vanilin, siringaldehid, formaldehis, glikoaldehid dan aseton) yang ada dalam asap cair berperan penting dalam memberikan *flavor* asap yang khas pada ikan asap (Jónsdóttir *et al.*, 2008; Oduor-Odote *et al.*, 2010; Sayuti *et al.*, 2022). Berdasarkan SNI 2725: 2013 menetapkan nilai sensori minimal 7 (BSN, 2013) maka parameter penilaian hedonik terhadap rasa ikan bandeng asap telah memenuhi standar SNI ikan asap.



Gambar 3. Nilai Bau Ikan Bandeng Asap dengan Berbagai Konsentrasi Asap Cair

Ket.: AC0: konsentrasi asap cair 0% (kontrol); AC2: konsentrasi asap cair 2%; AC5: konsentrasi asap cair 5%; AC8: konsentrasi asap cair 8%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($p>0,05$).

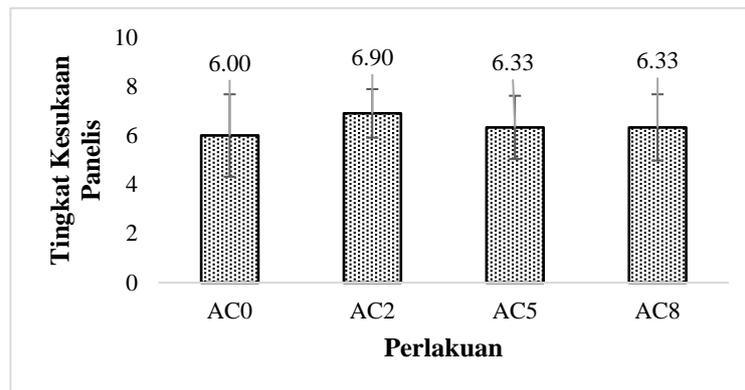


Gambar 4. Nilai Rasa Ikan Bandeng Asap dengan Berbagai Konsentrasi Asap Cair

Ket.: AC0: konsentrasi asap cair 0% (kontrol); AC2: konsentrasi asap cair 2%; AC5: konsentrasi asap cair 5%; AC8: konsentrasi asap cair 8%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($p>0,05$).

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter sensori yang dapat dilihat dan dirasakan dari sentuhan pada suatu permukaan produk (Hadanu dan Christine, 2018). Uji hedonik tekstur ikan bandeng asap berkisar antara 6,00-6,33 dan secara deskriptif panelis menilai agak suka sampai suka. Tingkat kesukaan panelis pada parameter tekstur tertinggi terdapat pada ikan asap dengan perlakuan AC2 (Gambar 5). Menurut Ghazali *et al.* (2014) tekstur ikan asap akan semakin keras karena adanya proses perendaman dalam asap cair dengan konsentrasi yang tinggi. Ikan asap mengalami disintegrasi dan deformasi diduga disebabkan oleh proses pengeringan menggunakan ovenan yang terus-menerus pada ikan bandeng asap. Parameter tekstur uji hedonik ikan bandeng asap pada perlakuan AC2 memenuhi persyaratan SNI 2725: 2013 dengan nilai minimal adalah 7 (BSN, 2013).



Gambar 5. Nilai Tekstur Ikan Bandeng Asap dengan Berbagai Konsentrasi Asap Cair

Ket.: AC0: konsentrasi asap cair 0% (kontrol); AC2: konsentrasi asap cair 2%; AC5: konsentrasi asap cair 5%; AC8: konsentrasi asap cair 8%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($p>0,05$).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan bandeng asap dengan perlakuan perendaman dalam asap cair dengan konsentrasi berbeda (0%, 2%, 5% dan 8%) mempengaruhi penerimaan panelis. Perlakuan terbaik berdasarkan penerimaan konsumen adalah AC2 (konsentrasi asap cair 2%) dengan kriteria nilai kenampakan 7,13 (suka), bau 6,70 (suka), rasa 7,00 (suka) dan tekstur 6,90 (suka).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada laboran yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, P., A.N. Asikin & I. Kusumaningrum. 2022. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Ikan Baung (*Mystus gulio*) Asap. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 10(1): 60-67.
- Arizona, R., Suryanto, E., & Erwanto, Y. 2011. Effect of Concentration of Liquid Walnut Shell Smoke and Storage Time on Chemical and Physical Quality of Meat. *Bulletin Peternakan*. 35 (1): 50–56.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. SNI 2725-2013. *Ikan Asap Dengan Pengasapan Panas*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta: BSN.
- Bledzki, A.K., A.A. Mamun, J.Volk, 2010. Barley Husk and Coconut Shell Reinforced Polypropylene Composites: The Effect of Fibre Physical, Chemical and Surface Properties. *Composites Science and Technology*, 70: 840-846.
- Darmadji, P. & Trijuana. 2014. Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasi Kadar Benzopyren pada Proses Perendaman Ikan. *Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 26(2): 74-83.
- Ghazali, R.R., F. Swastawati & Romadhon. 2014. Analisa Tingkat Keamanan Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Asap yang Diolah dengan Metode Pengasapan Berbeda. *Jurnal Pengolahan & Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4): 31-38.
- Hadanu, R. & C.P. Lomo. 2018. Organoleptic Test Analysis and Effect of Liquid Smoke Concentration on Smoked Fish. *IOP Conference Series*, 328: 1-7.
- Hasan, B., Desmelati, D.I. Sumarto & Sahyudi. 2016. Evaluasi Karakteristik Fisikokimia Baung Asap yang Dibuat Dari Ikan Segar dan Beku. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(2): 122-131.
- Isamu, K.T., P. Hari & S.Y. Sudarminto. 2012. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(2): 105-110.
- Jónsdóttir R., Ólafsdóttir G., Chanie E. & Haugen JE. 2008. Volatile Compounds Suitable for Rapid Detection as Quality Indicators of Cold Smoked Salmon (*Salmo salar*). *Food Chem* 109 (1): 184-195.
- Ledesma., Estefanía., A. Laca., M. Rendueles & M. Díaz. 2016. Texture, Colour and Optical Characteristics of a Meat Product Depending on Smoking Time Ancasing Type. *Food Science and Technology*. 65:164–172.
- Manurung, H., F. Swastawati & I. Wijayanti. 2017. Pengaruh Penambahan Asap Cair Terhadap Tingkat Oksidasi Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp*) Asin Dengan Metode Pengeringan Yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 30-37.
- Mardiana & Fatmawati. 2014. Analisa Tepung Ikan Gabus Sebagai Sumber Protein. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*. 4(1): 235-243.
- Najih, M.A., F. Swastawati & T.W. Agustini. 2014. Pengaruh Perbedaan Jenis dan Lama Perendaman Asap Cair Terhadap Karakteristik Arabushi Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 25-30.

- Nurhilal, O. & S. Suryaningsih. 2017. Karakteristik Biobriket Campuran Serbuk Kayu dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. 7(2), 13-16.
- Oduor-Odote PM, Obiero M, Odoli C. 2010. Organoleptic Effect of Using Different Plant Materials on Smoking of Marine And Freshwater Catfish. *Afr J Food Agric Nutr Dev*, 10(6): 2658-2677.
- Perdani, R. E. P., Hersoelistyorinia, W. & Suyanto, A. 2018. Protein Content, Antioxidant Activities and Organoleptic Characteristic of Substitutes of Mocaf Flour and Steam Green Beans Sprout Flour. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 8 (2): 11–21.
- Pratama, R.I., R. Lis & A. Yusuf. 2013. Komposisi Kandungan Senyawa Flavor Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Segar dan Hasil Pengukusannya. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Bandung. *Jurnal Akuatika*, 4(1):55-67.
- Prasetyo, D.Y.B., Y. S. Darmanto & F. Swastawati. 2015. Efek Perbedaan Suhu dan Lama Pengasapan terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsk*) Cabut Duri Asap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3): 94-98.
- Prasetyowati, A., P. Novianty & M.R. Haryuni. 2014. Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kulit Singkong (*Manihot esculenta L. Skin*) untuk Bahan Pengawet Kayu. *Jurnal Teknik Kimia*, 1(1): 64-75.
- Sampelan, S., Handayani, B. R. & Werdiningsih, W. 2015. The Effect of Calcium Hydroxide Marination on Quality of Peanut Without Skin (*Arachis hypogaea*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1 (2): 40-48.
- Sahrum, R.P., A.Z. Syaiful & A. Gazali. 2021. Uji Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Metode Pirolisis. *Saintis*, 2(2): 72-28.
- Saloko, S., P. Darmadji, B. Setiaji, & Y. Pranoto. 2014. Determination of Principal Volatile Compounds of Nanoencapsulated Coconut Shell-Liquid Smoke As a Food Biopreservative. *Jurnal of Advances in Food Science and Technology*. 3(3): 114-118.
- Sayuti, M., R.B.S. Salampessy, Asrianti, S.Z. Nurbani dan Saidin. 2022. Chemical and hedonic characteristics of smoked *Katsuwonus pelamis* (fufu fish) from Sorong, West Papua, Indonesia. *Biodeversitas*, 23(3): 1707-1713.
- Sulistijowati, R.S., Djunaedi, O.S., Nurhajati, J., Afrianto, E & Udin, Z. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. Unpad Press. Bandung.
- Swastawati, F., S. Titi, W.T. Agustini & H.P. Riyadi. 2012. Karakteristik Kualitas Ikan Asap yang Diproses Menggunakan Metode & Jenis Ikan Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(3): 126-132.
- Swastawati, F., Cahyono, B., & Wijayanti, I. 2017. Perubahan Karakteristik Kualitas Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Metode Pengasapan Tradisional dan Penerapan Asap Cair. *Jurnal Info*. 19(2): 55-64.
- Swastawati, F., S. Suharto., M. Muniroh., B. Cahyono., D.F Sholihah & A.A Setiawati. 2022. Application of Liquid Smoke on Milkfish (*Chanos chanos*) and Catfish (*Clarias batrachus*) as an Effort to Improve the Smoked Products Quality. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 8(2): 60-64.
- Tarwendah, I.P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2): 66-73.
- Triana, M., N.I., Sari & T. Leksono. 2020. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair pada *Stick* Ikan Alu-alu (*Sphyræna jello*) terhadap Penerimaan Konsumen. *Berkala Perikanan Terubuk*. 48(3): 1-8.
- Turnip, L.P., I.W. Widia & P.K.D. Kencana. 2020. Pengaruh Suhu dan Lama Pengovenan Ikan Tongkol yang direndam dalam Larutan Asap Cair Batang Bambu Tabah terhadap Karakteristik Produk Ikan Olahan. *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 8(1): 158-166.
- Yuliani, I. & Sapto P. 2013. Rancangan Bangun Alat Pirolisis Sederhana dengan Redestilator untuk Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa. *Jurnal Politeknik Bandung*. 1:220-224.
- Wibowo, S. 2002. *Industri Pengasapan Ikan*, Cet. 1. Ed. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widianto, V., Y.S. Darmanto & F. Swastawati. 2013. Pengaruh Pemberian Asap Cair terhadap Kualitas Dendeng Asap Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forsk), Tenggiri (*Scomberomorus* sp) dan Lele (*Clarias batracus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 11-20.
- Wahyuni, S., S.Mus & T. Leksono. 2015. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Lama Waktu Perendaman terhadap Mutu Ikan Selais (*Cryptopterus bicirchis*) Asap. *E-Journal Universitas Riau*. 1-17.