

Pengaruh berbagai sumber pengasapan terhadap kadar protein, mikrobiologis dan organoleptik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap

*Effect of various smoking sources on protein content, microbiological and organoleptic properties of smoked tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Abdul Hadi^{1*}, Wiqayatun Khazanah², Andriani³, Husna⁴

¹ Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia.

E-mail: nanangpoltekkes@yahoo.com

² Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia.

E-mail: wiqayatunk@yahoo.com

³ Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia.

E-mail: aan_fifa@yahoo.com

⁴ Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

E-mail: husna@serambimekkah.ac.id

*Korespondensi:

Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jl. Soekarno-Hatta Km. 8, Lampeunerut, Aceh Besar, Provinsi Aceh, 23352, Indonesia.

E-mail: nanangpoltekkes@yahoo.com

Riwayat Artikel:

Diterima tanggal 10 November 2021; Direvisi tanggal 30 Maret 2022 sampai 14 Agustus 2022; Disetujui tanggal 10 September 2022; Dipublikasi tanggal 12 Nopember 2022.

Penerbit:



Politeknik Kesehatan Aceh
Kementerian Kesehatan RI

© The Author(s). 2022 **Open Access**

Artikel ini telah dilakukan distribusi berdasarkan atas ketentuan *Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0*

Abstract

One of the processes of smoking fish is using organic materials. Smoking also gives a good flavor and aroma. Smoked fish can be consumed directly and also processed further. The study aimed to measure the effect of various smoke sources on microbiological, organoleptic and protein levels of smoked tilapia. The research design was experimental with a Randomized Control Trial (RCT) using coconut husk, rice husk, and bamboo leaf smoke sources. The research was conducted at the Organoleptic Laboratory of the Department of Nutrition, Health Polytechnic of Aceh, Ministry of Health, in 2021. Fish smoking uses three smoke sources burning coconut fiber, bamboo leaves and rice husks in aluminum smoke tubes. Microbiological tests and protein content in the Laboratory of the Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB). Data analysis using ANOVA and Duncan tests at 95% CI. The results showed that smoking tilapia with three smoke sources had a significant effect on color, taste and aroma and protein content ($p < 0,05$) but had no significant effect on texture and microbial count of smoked tilapia ($p > 0,05$). In conclusion, rice husk smoked tilapia was most preferred in terms of color, taste, texture and aroma. Coconut husk smoked tilapia has the highest protein content and lowest microbial count.

Keywords: Organoleptic, protein content, smoked fish, tilapia

Abstrak

Salah satu proses pengasapan ikan yaitu menggunakan bahan organik. Pengasapan juga memberi cita rasa dan aroma yang baik. Ikan asap dapat langsung dikonsumsi dan juga diolah lebih lanjut. Penelitian bertujuan untuk mengukur pengaruh berbagai sumber asap terhadap mikrobiologis, organoleptik dan kadar protein ikan nila asap. Desain penelitian yaitu eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan sumber asap sabut kelapa, sekam padi, dan daun bambu. Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Aceh, tahun 2021. Pengasapan ikan menggunakan tiga sumber asap dari pembakaran sabut kelapa, daun bambu dan sekam padi dalam tabung asap aluminium. Uji mikrobiologi dan kadar protein di Laboratorium Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB). Analisis data menggunakan uji Anova dan Duncan pada CI 95%. Hasil menunjukkan bahwa pengasapan ikan nila dengan tiga sumber asap berpengaruh nyata terhadap warna, rasa dan aroma serta kadar protein ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan jumlah mikroba ikan nila asap ($p > 0,05$). Kesimpulan, ikan nila asap sekam padi paling disukai dari segi warna, rasa, tekstur dan aroma. Ikan nila asap sabut kelapa memiliki kadar protein tertinggi dan jumlah mikroba terendah.

Kata Kunci: Ikan asap, ikan nila, kadar protein, organoleptik

Pendahuluan

Pengasapan ikan merupakan salah satu upaya pengawetan (Hartanto et al., 2020). Selama proses pengasapan banyak terpapar perlakuan panas yang cukup untuk mematangkan ikan sehingga tidak perlu pengolahan lebih lanjut. Cemaran mikrobiologis pada ikan menyebabkan pembusukan dan penurunan kualitas. Namun kontaminasi pada ikan asap dapat terjadi selama proses penanganan bahan (Amir et al., 2018).

Proses pengasapan ikan menggunakan asap yang berasal dari kayu atau bahan organik lainnya yang bertujuan untuk mengawetkan ikan serta memberi rasa dan aroma yang khas (Failisnur, 2012). Bahan baku asap yang digunakan sangat mempengaruhi aroma dan kandungan gizi produk ikan asap (Anggraini & Arifin, 2021). Pengasapan dapat dilakukan melalui pemanfaatan kayu bakar dan limbah pertanian seperti tempurung dan sabut kelapa serta sekam padi. Pemanfaatan sekam padi saat ini masih terbatas yaitu untuk media tanaman hias, pembakaran bata merah, atau sebagai pelindung balok es. Sekam juga dimanfaatkan sebagai media pupuk, serta inkubasi ayam. Upaya tersebut belum cukup untuk mereduksi timbunan sekam, yang masih menjadi pemandangan biasa di sekitar penggilingan padi (Sari et al., 2015). Penggunaan sekam padi sebagai sumber asap untuk pengasapan ikan dapat dijadikan alternatif.

Selain sekam padi, bambu merupakan biomassa yang pemanfaatannya juga belum maksimal. Pemanfaatan limbah biomassa bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis dan mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan. Daun bambu biasanya diproses menjadi pupuk organik. Penggunaan limbah daun bambu dapat menjadi pertimbangan untuk proses pengasapan. Daun bambu memiliki banyak kandungan senyawa kimia salah satunya kadar silika sekitar 58,3% yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan silika (Precelia et al., 2018).

Bahan lain yang dapat dimanfaatkan adalah sabut kelapa. Sabut kelapa sering juga digunakan sebagai bahan bakar pengasapan, karena limbah ini juga bisa menghasilkan asap panas. Sabut kelapa mengandung sedikit karbon arang pembakaran sehingga menghasilkan lebih banyak asap (Husein, 2018)

Bahan bakar sebagai sumber asap menggunakan sampah organik seperti sabut kelapa, sekam padi dan daun bambu sangat memungkinkan untuk bisa dimanfaatkan dalam proses pengawetan ikan. Pengawetan secara organik tentunya dapat mempertahankan nilai gizi dan keamanan pangan, selain itu juga mengurangi limbah lingkungan sekitar. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai sumber asap terhadap kualitas mikrobiologis dan organoleptik serta kadar protein ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap.

Metode

Penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dan 6 ulangan. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah total mikroba dan uji organoleptik ikan nila asap meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur serta kadar protein. Penelitian ini telah dilakukan pada 8 Juni sampai dengan 20 September tahun 2021.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), sabut kelapa, sekam padi, daun bambu. Bahan kimia yang digunakan untuk menghitung kadar protein yaitu akuades, K_2SO_4 , $CuSO_4$, H_3BO_3 , $NaOH$, H_2SO_4 , HCl , Indikator BCG-MR. Untuk uji ALT mikroba menggunakan Nutrien Agar.

Peralatan untuk pengasapan ikan adalah tungku dan tabung asap. Peralatan untuk uji protein dan mikrobiologis adalah spatula, mortar dan alu, labu kjeldahl, kaca arloji, kompor listrik, alat destilasi, neraca analitik, gelas beaker, tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, lemari asam, Erlenmeyer, corong, buret, cawan petri, autoclave dan incubator.

Proses pengasapan, ikan nila yang sudah dibersihkan disusun di atas rak dalam 3 tabung asap. Tabung asap ditempatkan di atas tungku yang sudah ada tiga sumber asap berbeda. Pengasapan dilakukan hingga ikan nila berubah warna dan tekstur menjadi keras dan kering yaitu selama 6-7 jam pada semua unit. Uji Organoleptik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih. Uji mikroba menggunakan Angka Lempeng Total (ALT) dan uji protein dengan metode kjeldahl.

Analisis data menggunakan Anova. Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan

dilanjutkan dengan uji Duncan's. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dan diperoleh *Ethical Clearance* (EC) yaitu dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara Nomor 2278/V/SP/2021.

Hasil dan Pembahasan

Uji Organoleptik

Warna ikan nila asap sekam padi adalah coklat keemasan, ikan nila asap sabut kelapa berwarna coklat tua dan ikan nila asap daun bambu berwarna coklat kehitaman (Gambar 1). Ketiga sumber asap menghasilkan rasa dan aroma ikan asap yang khas. Sementara tekstur ikan nila asap menunjukkan hasil yang sama pada ketiga perlakuan.



Gambar 1. Hasil pengasapan ikan nila

Tabel 1. Hasil uji organoleptik ikan nila asap

Organoleptik terhadap Perlakuan	Rata-rata	Nilai p
Warna		
Sabut Kelapa	2,84 ^b	0,047
Sekam Padi	3,10 ^b	
Daun Bambu	2,59 ^a	
Aroma		
Sabut Kelapa	2,83 ^a	0,012
Sekam Padi	3,26 ^b	
Daun Bambu	2,46 ^a	
Rasa		
Sabut Kelapa	2,56 ^a	0,010
Sekam Padi	2,99 ^b	
Daun Bambu	2,68 ^a	
Tekstur		
Sabut Kelapa	2,65	0,358
Sekam Padi	2,84	
Daun Bambu	2,61	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan terdapat perbedaan ($p < 0,05$).

Hasil uji organoleptik (Tabel 1) menunjukkan bahwa warna, rasa, aroma dan tekstur ikan nila asap yang paling disukai panelis

adalah ikan nila asap dengan perlakuan sumber asap sekam padi. Ikan nila asap yang agak disukai panelis dengan perlakuan sumber asap sabut kelapa dan ikan nila asap dengan perlakuan sumber asap daun bambu dinilai paling rendah oleh panelis. Berdasarkan uji Anova, dibuktikan bahwa ketiga sumber asap tidak berpengaruh terhadap tekstur ikan nila asap ($p > 0,05$) namun berpengaruh nyata terhadap warna, aroma dan rasa ikan nila asap ($p < 0,05$). Berikutnya dilakukan *Post Hoc test* yaitu menggunakan Duncan, yang menunjukkan bahwa warna ikan nila asap dengan sumber sabut kelapa dan sekam padi sama akan tetapi berbeda nyata dengan sumber asap daun bambu. Rasa ikan asap dengan sumber sekam padi berbeda nyata dengan sumber asap sabut kelapa dan daun bambu. Aroma ikan nila asap dengan sumber asap sabut kelapa dan daun bambu berbeda nyata dengan sumber asap sekam padi. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga sumber asap berpengaruh nyata terhadap organoleptik ikan nila asap. Sumber asap sekam padi memiliki perbedaan yang signifikan terhadap warna, rasa dan aroma ikan nila asap.

Ikan nila asap memiliki karakteristik organoleptik yang berbeda sesuai sumber asap yang digunakan. Ikan nila asap berwarna kuning kecoklatan (asap sekam padi) hingga coklat kehitaman (asap daun bambu). Makin pekat asap yang dihasilkan maka asap yang menempel semakin banyak sehingga warna ikan asap semakin pekat. Tekstur ikan nila asap sangat tergantung pada waktu pengasapan dan tingkat kekeringan ikan, semakin lama diasapkan, semakin kering ikan maka semakin keras terktstur ikan asap. Ikan nila asap memiliki cita rasa dan aroma khas ikan asap. Warna, rasa dan aroma paling disukai panelis adalah ikan nila dengan sumber asap sekam padi.

Menurut Mbalur et al. (2022) pengasapan mampu memperlambat laju respirasi dan menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat mempertahankan tekstur bahan pangan. Hal ini dipengaruhi oleh komponen asap itu sendiri yaitu *formaldehid* dan asam asetat. Namun penyimpanan ikan asap yang lama dapat menyebabkan tekstur ikan menjadi rusak dan mengalami pembusukan.

Menurut Husen (2018) warna ideal yang disukai konsumen dari ikan asap adalah warna kuning emas kecoklatan. Warna terbentuk ketika asap dan komponen makanan bereaksi secara kimia pada suhu tinggi. Warna bervariasi dari

kuning keemasan hingga coklat tua sesuai dengan sifat kayu dan intensitas proses pengasapan. Warna ikan asap dipengaruhi oleh kadar fenol yang menempel pada permukaan ikan. Semakin lama waktu pengasapan akan semakin banyak fenol yang menempel pada produk, maka warna yang dihasilkan akan semakin mengkilap. Puke & Galoburda (2020) menyatakan bahwa perubahan warna ikan asap terjadi akibat reaksi antara fenol dalam asap dengan protein dan gula dalam daging ikan. Selain itu, proses pengasapan panas menyebabkan terjadinya reaksi millard antara gugus amino dengan gula dalam daging ikan. Menurut Ratna et al. (2011) bahwa bentuk, warna, bau dan rasa ikan asap yang lebih disukai konsumen dihasilkan oleh pengasapan dengan bahan bakar tempurung dan sabut kelapa.

Mbalur et al. (2022) menyatakan bahwa penyerapan unsur fenol, aldehyd, dan asam organik pada ikan yang diproses dengan pengasapan panas mengakibatkan perubahan warna ikan asap menjadi kuning kecoklatan serta memiliki cita rasa dan aroma khas. Isamu et al. (2012), menyatakan bahwa lama waktu pengasapan dan banyaknya bahan pengasap yang digunakan menyebabkan kadar asap yang menempel pada ikan juga berbeda. Semakin panjang durasi pengasapan dan semakin banyak bahan pengasap, maka bertambah pula komponen asap yang menempel pada ikan. Hal ini berpengaruh pada warna, aroma dan rasa ikan asap.

Ghazali & Swastawati (2014) telah juga bahwa rasa dari ikan asap sangat dipengaruhi oleh jumlah asap yang menempel pada daging ikan yang diasap. Hal tersebut searah dengan pendapat Pratama et al. (2012) yang menyatakan bahwa senyawa yang berperan dalam memberikan cita rasa pada ikan asap adalah fenol dan karbonil. Semua senyawa asap muncul selama pirolisis senyawa kayu, dan bertanggung jawab untuk pengawetan dan efek antimikroba dari asap. Rasa asap yang khas terutama terkait dengan senyawa fenolik dalam asap. Paling aktif senyawa asap kayu dalam pengasapan tradisional adalah pyrogallol, resorsinol, 4-methylguaiacol, kurang aktif adalah syringol, guaiacol (Puke et al., 2020).

Nilai tekstur ikan asap yang berbeda diduga berhubungan dengan kadar air, dimana semakin tinggi kadar air ikan asap, maka nilai teksturnya menjadi rendah, begitupun

sebaliknya. Semakin rendah kadar air semakin keras tekstur ikan asap (Isamu et al., 2012). Tekstur ikan asap dipengaruhi oleh reaksi antara gugus karbonil dalam asap dengan protein dan lemak ikan (Hadi et al., 2021). Karbonil utama dalam asap adalah fenol, sekaligus berfungsi sebagai antioksidan. Reaksi phenol dengan oksigen di udara menyebabkan perubahan warna menjadi coklat. Bau dan rasa dipengaruhi juga oleh unsur fenol yaitu guaikol, 4-metil guailakol, 2,6-dimetoksi fenol (Hadinoto et al., 2016).

Kualitas Mikrobiologi

Hasil uji mikrobiologi pada ikan nila asap dengan metode ALT menunjukkan bahwa jumlah ALT terendah pada perlakuan asap sekam padi dan tertinggi pada perlakuan asap daun bambu (Tabel 2). Jumlah ALT ikan nila asap masih berada dibawah ambang batas SNI 2725:2013 yaitu $\leq 1 \times 10^5$ CFU/g, sehingga dapat disimpulkan bahwa ikan nila asap yang dihasilkan memenuhi standar mutu mikrobiologis.

Berdasarkan hasil uji anova perlakuan ketiga sumber asap berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah mikrobiologis ikan nila asap karena $P > 0,05$, oleh karena itu tidak dilakukan uji Duncan.

Tabel 2. Hasil uji mikrobiologi ikan nila asap

Sumber Pengasapan	ALT (CFU/g)
Sabut Kelapa	$4,85 \times 10^4$
Sekam Padi	$4,71 \times 10^4$
Daun Bambu	$5,38 \times 10^4$

Produk ikan asap yang disimpan harus memperhatikan aspek pertumbuhan mikroba, terutama kemasan dan suhu penyimpanan yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Salaudeen & Osibona, 2018). Kehadiran mikro-organisme juga dipengaruhi kadar air dan peningkatan suhu selama penyimpanan, misalnya pertumbuhan bakteri *S. aureus* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 30-37°C (Hadinoto et al., 2016).

Proses pengasapan yang dilakukan secara tradisional juga sangat mempengaruhi jumlah mikrobiologis produk ikan asap. Hal ini disebabkan aspek hygiene dan sanitasi proses pengasapan secara tradisional belum terpenuhi. Amir et al. (2018) meneliti proses pengolahan ikan asap di Kabupaten Bulukumba yang

dilakukan secara tradisional masih belum memperhatikan aspek hygiene dan sanitasi. Bahan baku berupa ikan Cakalang dan Tuna dipreparasi, dimarinasi, ditusuk pada potongan bambu (serupa tusuk sate), kemudian ditiriskan dan diasapi menggunakan tempurung dan sabut kelapa. Rata rata ALT ikan asap tersebut adalah $3,4 \times 10^5$ sampai $3,7 \times 10^6$ koloni/g. Tingginya ALT dipengaruhi oleh proses pengolahan dan mutu ikan.

Menurut Sirait & Saputra (2020), faktor yang mempengaruhi kualitas produk ikan asap antara lain bahan bakar pengasapan, proses pengasapan, penyiangan ikan dan penambahan bumbu. Swastawati (2008) memperlihatkan tidak ada perbedaan nyata pada uji mikrobiologis ikan lele asap menggunakan sekam padi dan tempurung kelapa. Dua komponen yang bertanggung jawab terhadap efek bakterisida adalah senyawa phenol dan asam organik. Kombinasi keduanya sangat efektif dalam mengontrol pertumbuhan mikroorganisme.

Kadar Protein

Kadar protein yang tertinggi terdapat pada ikan nila yang menggunakan sumber asap sabut kelapa (54,72%), dan terendah pada ikan nila yang menggunakan asap sekam padi (41,09%) seperti terlihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa pengasapan ikan berpengaruh nyata terhadap kadar protein ikan ($p < 0,05$). Dengan demikian maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perlakuan yang paling berbeda.

Tabel 3. Hasil uji protein ikan nila asap

Sumber Pengasapan	Rata-rata
Sabut Kelapa	54,72 ^b
Sekam Padi	41,09 ^a
Daun Bambu	51,22 ^b

Kadar protein paling rendah diperoleh pada ikan nila yang diasapkan dengan sekam padi dikarenakan suhu pengasapan dengan sekam padi menghasilkan panas yang lebih tinggi ($40-50^\circ$) dibandingkan suhu pengasapan sabut kelapa dan daun bambu. Sehingga dengan durasi waktu yang sama yaitu 6 jam pada ketiga perlakuan namun suhu sekam padi yang paling panas mengakibatkan protein yang terurai lebih besar pada perlakuan tersebut.

Demikian pula halnya sabut kelapa dan daun bambu. Daun bambu lebih cepat

menimbulkan nyala api sehingga panas yang ditimbulkan langsung tinggi di awal proses pengasapan sehingga protein juga cepat rusak. Sementara pengasapan dengan sabut kelapa, panas yang ditimbulkan dalam ruang asap lebih merata dan stabil sehingga protein tidak banyak yang terurai. Panas yang tinggi juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air. Semakin sedikit kadar air maka kadar protein semakin tinggi dalam ikan asap. Penelitian Riansyah et al. (2013) menunjukkan bahwa kenaikan kadar protein ikan terus bertambah seiring dengan lamanya waktu pengeringan.

Selama proses pengasapan, ikan lebih cepat matang karena jarak antara ikan dan sumber asap biasanya dekat. Suhu pengasapan yang cukup tinggi selain dapat menghentikan proses enzimatik yang tidak diinginkan juga mampu menyebabkan penggumpalan protein. Panas yang tinggi dapat menguapkan sebagian air dalam badan ikan sehingga daya awet ikan dapat ditingkatkan. Terjadinya proses pengeringan selama pengasapan dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga ikan dapat bertahan lebih lama. Efek bakterisidal juga didukung oleh banyaknya asap yang terserap termasuk senyawa-senyawa organik didalamnya (Sulistijowati, 2011). Penelitian Ridhuan et al. (2019) menggunakan asap cair yang bersumber dari bambu membuktikan bahwa semakin tinggi suhu maka kemampuan untuk menguraikan senyawa-senyawa organik yang ada pada bambu juga semakin besar.

Menurut Mentang et al. (2019) apabila kadar air menurun maka kadar protein akan meningkat. Pengurangan kadar air dengan pemanasan akan menyebabkan protein terdenaturasi. Akintola (2015) membuktikan pengaruh pengasapan terhadap peningkatan kadar makro nutrient (khususnya protein) pada udang *Penaeus notialis* (65,76% pada bahan baku dan 67,00% pada udang yang diasap). Perubahan nilai protein ikan terjadi akibat proses pengolahan terutama menggunakan panas. Proses pengolahan bahan pangan dengan pemanasan dapat menyebabkan denaturasi protein dalam bahan pangan, sehingga kadar protein dapat menurun (Swastawati et al., 2013). Proses pengasapan panas mengakibatkan terjadinya pengeringan. Denaturasi protein daging dimulai pada suhu 40°C hingga $65-68^\circ\text{C}$. Pada suhu 70°C daging asap berwarna kelabu akibat denaturasi mioglobin dan hemoglobin.

Interaksi antara komponen asap dengan komponen zat gizi berpengaruh pada kualitas protein dalam daging. Oleh karena itu, penggunaan suhu rendah pada tahap awal dengan kenaikan suhu bertahap perlu dipersiapkan selama pengasapan untuk mengurangi kerusakan gizi (Sulistijowati, 2011). Penelitian Prasetyo et al. (2015) menunjukkan kadar protein ikan asap mengalami peningkatan dua jam pertama dan mengalami penurunan pada jam ketiga pengasapan. Pemanasan mengakibatkan peningkatan unsur Nitrogen (komponen asam amino) seiring berkurangnya unsur hidrogen. Struktur protein yang terdenaturasi, akan terkoagulasi, terurai menjadi lebih sederhana dan tidak stabil. Pada situasi yang lain protein tersebut mudah mengalami perubahan.

Selama proses pengasapan, pembentukan asap dipengaruhi oleh pengaturan nyala api dari bahan bakar. Pengaturan suhu rendah pada awal pengasapan menyebabkan asap lebih banyak menempel pada ikan yang masih basah. Kesulitan mengontrol nyala api dapat mengakibatkan tingginya suhu pada jam pertama (Aswan, 2018). Kualitas ikan yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jenis biomassa yang digunakan. Proses pengolahan ikan asap secara tradisional masih menggunakan sistem terbuka. Kekurangan pengasapan ini antara lain penampakan ikan kurang menarik, kesulitan dalam mengontrol suhu, dan menimbulkan polusi udara (Sari et al., 2019). Proses pengasapan terbuka juga beresiko terkontaminasi oleh debu kotoran atau mikroorganisme yang dapat menghasilkan produk yang kurang higienis sehingga tidak aman dikonsumsi (Ibanga et al., 2019). Pengasapan dengan metode tertutup menggunakan lemari alat penampung asap dapat mengurangi resiko berbahaya tersebut (Tjiroso et al., 2020). Selain itu suhu dapat diatur sehingga waktu pengasapan lebih efisien (Darianto, 2019).

Kekurangan dalam penelitian ini adalah tidak menghitung jumlah mikroba dan kadar protein pada ikan sebelum pengasapan sehingga tidak diketahui efektifitas ketiga sumber asap terhadap penurunan mikroba dan protein. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik ikan nila asap dari aspek kimia dan mikrobiologis yang lebih spesifik.

Kesimpulan

Pengasapan ikan dengan sumber asap sabut kelapa, sekam padi dan daun bambu berpengaruh nyata terhadap warna, rasa dan aroma ikan nila asap dan berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur ikan nila asap. Pengasapan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah mikroba ikan nila asap tetapi berpengaruh nyata terhadap kandungan protein ikan nila asap.

Saran, kualitas organoleptik dan mikrobiologis ikan nila asap yang baik dengan kandungan protein yang masih tinggi dapat menjadi alternatif sumber protein hewani bagi masyarakat yang kesulitan mendapatkan ikan segar. Pengasapan ikan perlu mempertimbangkan saat produksi ikan meningkat untuk mencegah pembusukan. Penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk melihat efektivitas berbagai sumber asap dalam mempertahankan kualitas fisik, kimia dan mikrobiologis serta masa simpan ikan asap dengan perlakuan yang terkontrol.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Aceh atas dukungan dana penelitian Tahun Anggaran 2021 Nomor HK.02.03/3497/2021. Terima kasih juga kepada para panelis yang telah bersedia melakukan uji organoleptik ikan asap dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Rujukan

- Akintola, S. L. (2015). Effects of smoking and sun-drying on proximate, fatty and amino acids compositions of Southern pink shrimp (*Penaeus notialis*). *Journal of Food Science and Technology*, 52(5), 2646–2656. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1303-0>
- Anggraini, S. D., & Arifin, A. Z. (2021). Mutu organoleptik ikan asap hasil pengasapan dengan alat asap ephilink menggunakan sumber bahan bakar berbeda. *Prosiding SNasPPM*, 6(1), 614–620.
- Aswan, A. (2018). Pengaruh waktu dan kecepatan aliran udara terhadap kadar air pada proses pengasapan ikan dengan sistem sirkulasi asap bebas tar. *Kinetika*, 9(1), 15–

19.
<https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/view/2287>
- Darianto, D. (2019). Analisa pengaruh waktu dan turbulensi asap pada mesin pengering ikan lele. *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 3(2), 130–142.
<https://doi.org/10.31289/jmemme.v3i2.3029>
- Failisnur, F. (2012). Pengaruh metoda pemberian bumbu dan jenis ikan terhadap mutu dan nilai sensorik pada ikan air tawar asap. *Jurnal Litbang Industri*, 2(2), 87–96.
<https://doi.org/10.24960/jli.v2i2.604.87-96>
- 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.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/7773>
- Hadi, A., Iskandar, I., Khazanah, W., & Rolando, M. (2021). Kombinasi pengemasan vakum dan iradiasi untuk memperpanjang masa simpan ikan kayu (Keumamah). *Action: Aceh Nutrition Journal*, 6(2), 181–188.
<https://doi.org/10.30867/action.v6i2.547>
- Hadinoto, S., Kolanus, J. P. M., & Manduapessy, K. R. W. (2016). Karakteristik mutu ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap menggunakan asap cair dari tempurung kelapa. *Jurnal Kementerian Perindustrian*, 12(1), 20–26.
- Hartanto, R., Amanto, B. S., Khasanah, L. U., & Pusparani, L. (2020). Uji pengaruh jarak sumber panas dan lama pengasapan terhadap karakteristik kimia ikan lele (*Clarias sp.*) asap pada alat pengasap tipe tegak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 78–86.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v12i2.35004>
- Husen, A. (2018). Pengolahan ikan cakalang asap (*Katsuwonus pelamis*) dengan penilaian organoleptik. *Techno: Jurnal Penelitian*, 7(2), 165–169.
<https://doi.org/10.33387/tk.v7i2.667>
- Ibanga, I. J., Moses, E. A., Edet, E. J., & Moses, A. E. (2019). Microbial and some heavy metals analysis of smoked fishes sold in urban and rural markets in Akwa Ibom State, Nigeria. *Calabar Journal of Health Sciences*, 3(3), 73–79.
- Isamu, K. T., Purnomo, H., & Yuwono, S. (2012). Karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 105–110.
- Mbalur, A. Y. D., Kencana, P. K. D., & Wijaya, I. M. A. S. (2022). Penentuan umur simpan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap pada konsentrasi asap cair dan suhu pengovenan yang berbeda. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 10(1), 81–92.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/beta/article/view/70361/38722>
- Mentang, P. Z., Ibrahim, M. N., & Isamu, K. T. (2019). Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi asap cair terhadap penilaian organoleptik dan kimia pokea (*Batissa violacea var. celebensis, von martens 1897*) asap. *Jurnal Fish Protech*, 2(1), 110–118.
<https://doi.org/10.33772/jfp.v2i1.6487>
- Prasetyo, D. Y. B., Darmanto, Y. S., & Swastawati, F. (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.
<https://doi.org/10.17728/jatp.v4i3.134>
- Pratama, R. I., Sumaryanto, H., Santoso, J., & Zahirudin, W. (2012). Karakteristik sensori beberapa produk ikan asap khas daerah di Indonesia dengan menggunakan metode quantitative descriptive analysis. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 7(2), 117–130.
<https://doi.org/10.15578/jpbkp.v7i2.253>
- Precelia, S. C., Subagyono, R. R., Nurlianti D. J., & Saleh, C. (2018). Sintesis silika mesopori tersulfonasi dari abu daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*). *Jurnal Atomik*, 3(1), 61–67.
<http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JA/article/view/525>
- Puke, S., & Galoburda, R. (2020). Factors affecting smoked fish quality: A review. *Research for Rural Development*, 35, 132–139.
<https://doi.org/10.22616/rrd.26.2020.020>
- Ratna, R., Safrida, S., & Yulinar, Y. (2011). Variasi jenis bahan bakar pada pengasapan ikan bandeng (*Chanos-chanos forskal*) menggunakan alat pengasapan tipe kabinet. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(2), 34–37.

- <https://doi.org/https://jurnal.unsyiah.ac.id/JBE/article/view/467>
- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Jurnal Fishtech*, 2(1), 53–68. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v2i1.1103>
- Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Proses pembakaran pirolisis dengan jenis biomassa dan karakteristik asap cair yang dihasilkan. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 69–78. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i1.924>
- Salaudeen, M. M., & Osibona, A. O. (2018). Impact of smoking techniques and storage conditions on microbial safety and stability of catfish (*Clarias gariepinus*). *Ife Journal of Science*, 20(2), 345–353. <https://doi.org/10.4314/ij.s.v20i2.15>
- Sari, E., Khatab, U., Burmawi, Rahman, E. D., Afriza, F., Maulidita, A., & Desti, V. (2019). Production of liquid smoke from the process of carbonization of durian skin biomass, coconut shell and palm shell for preservation of tilapia fish. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 543(1), 12075. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/543/1/012075>
- Sari, N. M., Mahdie, M. F., & Segah, R. (2015). Rendemen arang sekam dan kualitas asap cair sekam padi. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(3), 260–266. <https://doi.org/10.20527/jht.v3i3.2278>
- Sirait, J., & Saputra, S. H. (2020). Teknologi alat pengasapan ikan dan mutu ikan asap. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 220–229. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6356>
- Sulistijowati, R. (2011). Mekanisme pengasapan ikan. In *UNPAD Press*. UNPAD Press. <https://repository.ung.ac.id/en/karyailmi/show/240/mekanisme-pengasapan-ikan.html>
- Swastawati, F. (2008). Quality and safety of smoked catfish (*Aries talassinus*) using paddy chaff and coconut shell liquid smoke. *Journal of Coastal Development*, 12(1), 47–55. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/coastdev/article/view/1207>
- Swastawati, F., Surti, T., Agustini, T. W., & Har Riyadi, P. (2013). Karakteristik kualitas ikan asap yang diproses menggunakan metode dan jenis ikan berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(3), 1–7. <https://doi.org/10.17728/jatp.142>
- Tjiroso, B., Nur, R. M., & Bustan, A. W. (2020). Penggunaan lemari pengasapan ikan untuk meningkatkan produksi pada industri rumah tangga di Kabupaten Pulau Morotai. *Dedikasi*, 22(1), 51–54. <https://doi.org/10.26858/dedikasi.v22i1.13822>