

PENGARUH PERLAKUAN ASAP CAIR TERHADAP SIFAT SENSORIS DAN MIKROSTRUKTUR SOSIS ASAP IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

Ernawati

Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia
e-mail: erna.thpi.2002@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada efek dari asap cair pengobatan sifat sensori dan mikro sosis ikan asap lele (*Clarias gariepinus*). Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) konsentrasi diperlakukan asap cair dan lama perendaman dalam asap cair. analisis kimia meliputi pengukuran kadar air, kadar protein, kadar lemak dan fenol. Analisis organoleptik meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur menggunakan tingkat preferensi (hedonik Skala). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan lele konsentrasi asap sosis cair 20% dan 30 menit waktu perendaman yang terbaik diperlakukan dengan skor 0,67 dan 62,56 pada analisis kadar air, kadar lemak 0:33 ± 0,61%, dan fenol 292,74 ppm. Penetrasi asap cair Jelas terlihat pada struktur mikro sosis asap, baik pada pengobatan terbaik sosis komersial dan sosis asap. Secara keseluruhan penetrasi terbentuk pada permukaan sosis dan menutup sebagian permukaannya, membentuk lapisan pada permukaan sosis. 2.500x perbesaran SEM mikro menunjukkan bahwa yang terbaik sosis asap emulsi memiliki struktur yang lebih merata dengan tetesan yang lebih kecil dan halus daripada tanpa asap komersial dan sosis asap.

Kata kunci: lele, asap cair, mikroskop elektron scanning

EFFECT OF TREATMENT OF LIQUID SMOKE SENSORIAL ATTRIBUTES SAUSAGE AND MICROSTRUCTURE SMOKE DUMBO FISH CATFISH (*Clarias gariepinus*)

ABSTRACT

Research was conducted on the effects of the treatment liquid smoke sensory properties and microstructure of fish smoked sausage catfish (*Clarias gariepinus*). Research using randomized block design (RAK) the treated liquid smoke concentration and length of immersion in liquid smoke. Chemical analysis includes the measurement of water content, protein content, fat content and phenol. Organoleptic analysis includes taste, flavor, color and texture using preference level (Hedonic Scale). The results obtained showed that the catfish fish sausage liquid smoke concentration of 20% and 30 minutes immersion time is best treated with a score of 0.67, and 62.56 on the analysis of water content, fat content 12.33 ± 0.61%, and phenol 292.74 ppm. Penetration of liquid smoke clearly visible on the microstructure of smoked sausage, both on the best treatment sausage and smoked sausage commercial. Overall penetration is formed on the surface of the sausage and closing most of its surface, forming a layer on the surface of the sausage. 2.500x magnification SEM microstructure shows that the best smoked sausage has a structure of emulsion more evenly with globules are smaller and smoother than smokeless and smoked sausage commercial.

Key Words: catfish, liquid smoke, scanning electron microscope

PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu produk perikanan darat sebagai sumber protein hewani yang sangat potensial dan terdapat melimpah di pasaran. Potensi perikanan lele dumbo memiliki produksi cukup tinggi. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mengatakan hingga akhir Agustus 2014 realisasi produksi lele nasional mencapai 400 ribu ton (Anonim, 2014).

Pemasaran ikan lele dumbo dalam keadaan segar saat ini masih menguntungkan, namun untuk beberapa tahun yang akan datang di mana produksi diperkirakan akan melimpah, maka usaha diversifikasi produk sangat diperlukan untuk meningkatkan harga jual dan pemasarannya. Salah

satu usaha pengolahan lele dumbo adalah berupa sosis asap ikan lele dumbo menggunakan asap cair.

Sosis atau *sausage* berasal dari bahasa latin *salsus* yang berarti digarami atau secara harfiah adalah daging yang disiapkan melalui penggaraman. Sosis adalah makanan yang terbuat dari daging yang dihaluskan, digiling, dibumbui lalu dibungkus dengan casing berbentuk simetris dan mempunyai rasa yang khas (Erdiansyah, 2006). Sosis merupakan alternatif diversifikasi pengolahan pangan, yang memiliki kandungan gizi yang tinggi, berbahan baku daging, baik dari daging ikan laut maupun ikan air tawar (Rukmana, 2000).

Pengolahan sosis pada awalnya sangat sederhana hanya dengan penggaraman dan pengeringan. Namun akhir-akhir ini pembuatan sosis dikembangkan dengan penambahan rempah-rempah dan bumbu-bumbu yang sesuai dengan kondisi daerah asalnya. Beberapa cara pembuatan sosis yang berbeda untuk menghasilkan flavor, tekstur dan bentuk khas berdasarkan asal daerahnya, misalnya dengan proses curing, perebusan, pengasapan atau fermentasi (Firdaus, 2005).

Menurut Irianto dan Soesilo (2007), sekarang telah dikembangkan teknologi pengasapan dengan menggunakan asap cair yang menghasilkan produk dengan flavor yang lebih seragam dibandingkan dengan metoda tradisional. Asap cair merupakan kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami aging dan filtrasi untuk memisahkan senyawa tar dan bahan-bahan tertentu (Amritama, 2007). Menurut Guillen dan Manzanos (2002), komponen yang teridentifikasi dari asap cair terutama berasal dari degradasi termal karbohidrat kayu seperti keton, karbonil, asam, furan dan turunan pyran. Selain itu, asap cair ini juga mengandung komponen yang berasal dari degradasi termal lignin, seperti fenol, guaiacol dan turunannya, syringol dan turunannya, serta *alkyl aryl*.

Lebih lanjut disebutkan bahwa fenol merupakan komponen dengan proporsi paling tinggi yaitu sebesar 14,87%. Sedangkan menurut Darmadji (2009), hasil pirolisis dari senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin diantaranya akan menghasilkan asam organik, fenol, karbonil yang merupakan senyawa yang berperan dalam pengawetan bahan makanan.

Soldera *et al.* (2008) menyebutkan bahwa saat ini asap cair telah digunakan secara komersial oleh industri pangan. Menurut Estiasih dan Ahmadi (2011), asap cair dapat ditambahkan secara langsung pada permukaan produk dengan cara pencelupan, disemprot atau diatomisasi.

Penggunaan asap cair pada produk makanan mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pengasapan tradisional, antara lain: menghemat biaya yang dibutuhkan untuk kayu dan peralatan pembuatan asap, dapat mengatur flavor produk sesuai yang diinginkan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya (senyawa benzo (a) pyrene yang bersifat karsinogenik), dapat digunakan secara luas pada makanan dimana tidak dapat diatasi dengan metode tradisional, dapat diterapkan pada masyarakat awam, mengurangi polusi udara dan komposisi asap cair lebih konsisten untuk pemakaian yang berulang-ulang (Hattula *et al.*, 2001).

Penelitian mengenai sifat sensoris dan mikrostruktur sosis ikan lele dumbo yang diberi perlakuan asap cair diperlukan mengingat saat ini asap cair telah digunakan secara komersial oleh industri pangan (Soldera *et al.*, 2008). Teknologi pengasapan dengan menggunakan asap cair dapat menghasilkan produk dengan flavor yang lebih seragam dibandingkan dengan metode tradisional. Alternatif ini akan menambah menu makanan masyarakat yang lebih bervariasi, lebih banyak jenis dan gizinya serta terjangkau harganya.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) ukuran 6–7 ekor/kg, diperoleh dari peternak lele di Sumberwaras Lawang Kota Malang, asap cair redistilasi dari tempurung kelapa diperoleh dari Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Bahan-bahan

kimia yang digunakan untuk analisa dengan spesifikasi p.a (pro analisis), sedangkan bahan analisis dengan kemurnian teknis adalah aquadest.

Alat yang digunakan adalah Oven merk MMM Medeenter, Tensile Strength Instrument/Digital Force Gauge (Imada/ZP-200N, Japan, Aw meter dan Scanning Electron Microscopy (SEM) FEI Tipe Inspect S 50.

Analisis Fisik, Kimia dan Sensoris

Analisis fisik meliputi analisis tekstur menggunakan alat Tensile Strength Instrument /Digital Force Gauge (Imada/ZP-200N, Japan). Analisis kimia meliputi pengukuran nilai Aw menggunakan alat Aw meter (Pawkit, Decagon Pullman WA 99163, USA), kadar air, kadar protein, kadar lemak mengikuti metode AOAC (2005) dengan nomor 950.46, 992.15 dan 960.39 secara berurutan. Analisis sensoris dilakukan oleh 30 panelis untuk memberikan penilaian terhadap sampel. Parameter yang dinilai yaitu rasa, aroma, warna, dan tekstur menggunakan metode tingkat kesukaan (Hedonic Scale) dengan skala 1-9 (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; 9=amat sangat suka). Pengamatan mikrostruktur sosis asap menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Sosis Ikan Lele Dumbo (Anonim, 2007)

Penyiangan dan pengambilan daging ikan, pencucian, penghalusan daging ikan dan penambahan garam lalu diaduk. Ditambah tepung tapioka, susu skim, dan bumbu-bumbu sambil diaduk sampai homogen. Adonan dimasukkan ke dalam casing selanjutnya sosis diikat sepanjang 10 cm dan dikukus selama 30 menit. Setelah matang diangkat dan ditiriskan. Sosis didinginkan pada suhu ruangan dengan cara diangin-anginkan, kemudian dibuka selongsongnya.

Perlakuan Konsentrasi Asap Cair dan Lama Perendaman yang Digunakan Pada Sosis Ikan Lele Dumbo (modifikasi Wahyuni *et al.*, 2006)

Sosis direndam dalam asap cair konsentrasi 15%, 20%, 25% selama 15, 30 dan 45 menit. Dari perlakuan kombinasi dianalisa: kadar air, Aw, protein, lemak dan analisa tekstur. Analisis sensoris dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap sampel. Selanjutnya diambil perlakuan terbaik dan mikrostruktur sosis dianalisa menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM).

Analisis Statistik

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Anova metode Rancangan Acak Kelompok dan diolah menggunakan Microsoft Excel. Apabila dari hasil analisa terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji BNT (5%). Penentuan Perlakuan Terbaik dengan menggunakan metode indeks efektifitas (Susriani, 2005). Data untuk pengamatan mikrostruktur menggunakan scanning electron microscope (SEM) dibahas secara deskriptif berdasarkan literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia sosis asap ikan lele dumbo setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Rerata kadar air pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair dan lama perendaman serta interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata dengan uji Duncans ($\alpha=0,05$). Semakin lama perendaman, kadar air cenderung meningkat meskipun perbedaannya tidak terlalu banyak. Hal ini disebabkan semakin besar penetrasi asap cair ke dalam sosis ikan. Bentuk asap cair yang cair akan menambah kandungan air sosis ikan.

Rerata kadar lemak menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap kadar lemak sosis asap ikan lele. Kadar lemak sosis ikan lele asap tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% dan lama perendaman 45 menit. Lemak merupakan senyawa organik

yang tidak larut dalam air, tapi larut dalam pelarut organik yang non polar. Akibatnya perlakuan konsentrasi asap cair dan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap kadar lemak sosis, karena senyawa asap cair tidak dapat melarutkan lemak yang bersifat non polar

Tabel 1. Rerata ± SD Kadar Air, Kadar Aw, Kadar Lemak, Kadar Protein Dan Nilai Tekstur Sosis Asap Ikan Lele Akibat Perbedaan Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Perendaman

Parameter	Perlakuan								
	Konsentrasi asap cair (%)								
	15			20			25		
	Lama perendaman (menit)								
	15	30	45	15	30	45	15	30	45
Kad.air	62,52± 0,02	62,54± 0,66	62,56± 0,03a	62,54± 0,01	62,56± 0,02	62,59± 0,29	62,59± 0,60	62,62± 0,05	62,68± 0,38
Kadar lemak	11,37± 0,89	12,22± 0,73	11,34± 0,43	11,78± 0,82	12,32± 0,61	12,89± 0,39	11,61± 0,94	12,85± 0,37	12,12± 0,60
Kadar protein	43,88± 0,39	43,56± 0,61	42,96± 0,48	43,26± 0,30	43,87± 0,34	43,34± 0,47	43,35± 0,47	43,45± 0,45	43,67± 0,68
Kadar fenol	234,92 a	256,16 b	291,22 e	273,00 c	294,62f	347,59 h	280,81 d	333,95g	368,81 i

Keterangan: Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan berbeda nyata pada DMRT 1%

Rerata kadar fenol berkisar antara 234,92– 366,81 ppm atau setara dengan 0,023-0,037%. Kadar fenol sosis asap ikan lele dumbo menunjukkan kecenderungan yang makin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi asap cair, sementara makin lama perendaman juga meningkatkan kadar fenol. Rerata kadar fenol terendah didapat pada perlakuan konsentrasi asap cair 15% dengan lama perendaman 15 menit, sedangkan kadar fenol tertinggi didapat pada perlakuan konsentrasi asap cair 25% dengan lama perendaman 45 menit.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair dan lama perendaman, serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata dengan uji Duncan ($\alpha=0,01$). Hal ini berarti meningkatnya konsentrasi asap cair dan semakin lama sosis direndam dalam asap cair, menyebabkan peningkatan kadar fenol pada sosis asap. Menurut Guillen *et al.* (2001), sebagian besar senyawa teridentifikasi dalam komponen asap diantaranya adalah turunan fenol, asam, aldehid, keton, turunan alcohol dan alkil aril eter. Kadar fenol akan semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi asap cair. Adanya senyawa fenol dalam asap cair memberikan sifat antioksidan terhadap fraksi lemak dalam produk asapan.

Karakteristik Organoleptik Sosis Asap Ikan Lele Dumbo

Hasil pengamatan 35 orang panelis untuk rasa, aroma, warna dan tekstur sosis asap ikan lele dumbo menggunakan metode uji tingkat kesukaan skala Hedonik 1–9 (amat sangat tidak menyukai–amat sangat menyukai). Rerata analisis organoleptik sosis asap ikan lele akibat perbedaan konsentrasi asap cair dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Rasa

Rerata hasil uji organoleptik rasa sosis asap ikan lele dumbo berkisar antara 4,34 (agak tidak menyukai) sampai 7,11 (menyukai). Daya terima panelis terhadap rasa mula-mula meningkat kemudian cenderung menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi asap cair, sedangkan lama perendaman cenderung memberikan nilai kesukaan rasa yang bervariasi.

Menurut Refilda (2008), pemberian konsentrasi asap cair pada sosis ikan berpengaruh nyata pada kesukaan panelis karena memberikan flavor khas. Hal ini disebabkan adanya senyawa karbonil yang memberikan pengaruh cita rasa yang spesifik pada sosis asap ikan lele. Menurut Darmadji (2009), komponen dalam asap cair yang dapat menimbulkan rasa sedap pada produk yaitu formaldehide dan furaldehide. Nilai kesukaan terendah terhadap rasa disebabkan semakin pekat asap cair yang digunakan dan semakin lama sosis direndam dalam asap cair, maka

komponen asap yang terkandung di dalamnya semakin banyak meresap ke dalam sosis ikan, sehingga pada batas tertentu akan menimbulkan rasa agak pahit.

Tabel 2. Rerata Analisis Organoleptik Sosis Asap Ikan Lele Akibat Perbedaan Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Perendaman

Para-meter	Perlakuan									
	Konsentrasi asap cair (%)									
	15			20			25			DMRT 5%
	Lama perendaman (menit)									
15	30	45	15	30	45	15	30	45		
Rasa	6,43 c	5,71 b	6,06 b	6,34 bc	7,11 d	6,17 c	5,74 b	5,6 6b	4,34 a	0,481-0,567
Aroma	6,23 bc	5,71 ab	6,29 c	6,31 c	7,20 d	6,51 c	6,34 c	6,5 4c	5,31 a	0,496-,584
Warna	6,40 c	5,71 b	6,54 c	6,34 c	7,11 d	6,49 c	5,69 b	5,6 3b	5,03 a	0,454-,535
Tekstur	6,09 a	5,71 a	6,26 a	6,06 a	6,37 a	6,00 a	5,80 a	5,9 7a	5,83 a	-

Aroma

Pada uji organoleptik kesukaan untuk aroma sosis asap ikan lele dumbo diperoleh rerata penilaian panelis berkisar antara 5,31 (bukannya menyukai atau tidak menyukai) sampai 7,20 (menyukai). Daya terima panelis terhadap aroma mula-mula mengalami peningkatan kemudian cenderung menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi asap cair dan semakin lamanya perendaman. Total penilaian tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% dan lama perendaman 30 menit, sedangkan terendah pada perlakuan konsentrasi asap cair 25% dan lama perendaman 45 menit.

Dari Uji Friedman diketahui bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi asap cair yang berbeda dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma sosis asap ikan lele. Meningkatnya nilai kesukaan aroma kemungkinan disebabkan dengan semakin pekatnya asap cair yang digunakan sebagai perendam maka komponen asap yang meresap ke dalam sosis semakin banyak. Bau khas asap inilah yang banyak disukai panelis. Setelah meningkat kemudian nilai kesukaan aroma mulai menurun. Diduga tingkat kesukaan panelis mulai menurun karena aroma asap bertambah kuat.

Warna

Warna menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Rerata penilaian panelis untuk warna berkisar 5,03 – 7,11 (bukannya menyukai atau tidak menyukai – menyukai). Daya terima panelis terhadap warna bervariasi tapi cenderung menurun dengan makin meningkatnya konsentrasi asap cair dan semakin lamanya perendaman. Total penilaian tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% dan lama perendaman 30 menit, sedangkan terendah pada perlakuan konsentrasi asap cair 25% dan lama perendaman 45 menit.

Kombinasi perlakuan konsentrasi asap cair dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna sosis asap ikan lele. Semakin besar konsentrasi asap, maka komponen asap yang meresap ke dalam sosis ikan semakin banyak, sehingga warna produk semakin coklat dan disukai panelis. Warna coklat tersebut disebabkan senyawa karbonil. Jenis karbonil yang terdapat dalam asap cair antara lain adalah vanillin dan syring-aldehyde (Moejiharto *et al.*, 2000). Peningkatan konsentrasi 25% dan lama perendaman 45 menit pada perlakuan menyebabkan kesukaan panelis terhadap warna mulai menurun, karena semakin banyak komponen asap yang meresap ke dalam sosis menyebabkan warna semakin gelap sehingga panelis tidak menyukai.

Tekstur

Parameter tekstur biasanya diartikan dengan istilah keempukan dan kekerasan. Hasil pengamatan panelis untuk tekstur sosis asap ikan lele dumbo berkisar antara 5,71 – 6,37 (agak menyukai). Daya terima panelis terhadap tekstur bervariasi dengan adanya perlakuan konsentrasi asap cair dan lama perendaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur sosis asap. Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada konsentrasi asap cair 20% dan lama perendaman 30 menit, sedangkan nilai terendah pada konsentrasi asap cair 25% dan lama perendaman 15 menit.

Menurut Estiasih (2011), faktor yang mempengaruhi tekstur produk asap adalah suhu pengasapan. Pada pemakaian suhu pengasapan yang tinggi akan menyebabkan semakin cepat terjadi penggumpalan protein, sehingga tekstur daging lebih kompak. Pada penelitian yang dilakukan, proses pemanasan yang dilakukan bukan merupakan faktor pembeda, sehingga semua sampel mengalami pemanasan pada suhu dan waktu yang sama.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode Indeks Efektifitas (Susrini, 2005). Perhitungan berdasarkan metode pembobotan dimana perlakuan dengan nilai hasil (Nh) tertinggi adalah perlakuan terbaik. Parameter meliputi: kadar air, lemak, protein, fenol, nilai organoleptik rasa, aroma, warna dan tekstur. Hasil perhitungan penentuan perlakuan terbaik dari konsentrasi asap cair dan lama perendaman yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Nilai Hasil (Nh) Penentuan Perlakuan Terbaik

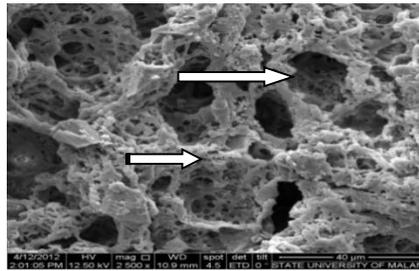
Konsentrasi asap cair (%)	Perlakuan		Nilai Hasil
	Lama perendaman (menit)		
15	15		0,47
	30		0,34
	45		0,66 ²
20	15		0,54 ³
	30		0,67 ¹
	45		0,53
25	15		0,47
	30		0,43
	45		0,48

¹= Perlakuan terbaik 1; ²= Perlakuan terbaik 2; ³= Perlakuan terbaik 3

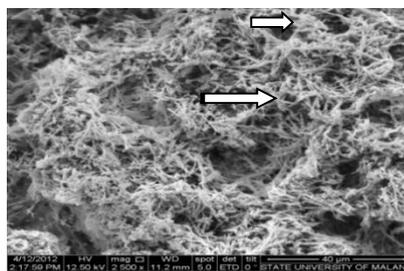
Dari skor akhir didapat bahwa perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% dan lama perendaman 30 menit dengan skor 0.67

Mikrostruktur Sosis Ikan Lele Dumbo

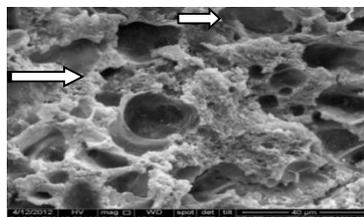
Sampel sosis ikan lele dumbo yang diamati mikrostrukturnya meliputi: sampel sosis ikan lele dumbo yang tidak diasap, sampel sosis asap perlakuan terbaik dan sosis ikan asap komersil merk "X". Sosis ikan asap komersil digunakan sebagai pembanding. Hasil pengamatan mikrostruktur sosis ikan lele dumbo dan sosis ikan asap komersil disajikan pada gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 1. Mikrostruktur Sosis Ikan Lele Dumbo Tanpa Pengasapan. ⇨ Globula lemak
⇨ Benang-benang miofibril



Gambar 2. Mikrostruktur Sosis Asap Ikan Lele Dumbo Perlakuan Terbaik. ⇨ Globula Lemak
⇨ Benang-Benang Miofibril



Gambar 3. Mikrostruktur Sosis Ikan Asap Komersil Merk "X". ⇨ Globula Lemak.
⇨ Benang-Benang Miofibril

Pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5 memperlihatkan mikrostruktur dari tiga sampel sosis secara detail menggunakan perbesaran 2.500 kali. Pada semua bentuk mikrostruktur sosis terdapat benang-benang myosin yang timbul akibat rusaknya sel-sel jaringan daging ikan akibat dihaluskan, sehingga integritasnya rusak karena terbukanya sarkolema dari myofibril. Pada sosis terdapat benang-benang memanjang yang disebut miofibril.

Mikrostruktur SEM perbesaran 2.500x menunjukkan bahwa sosis asap terbaik mempunyai struktur emulsi lebih merata dengan globula lebih kecil dan halus dibandingkan sosis tanpa asap dan sosis komersil. Penetrasi asap cair terlihat jelas pada mikrostruktur sosis yang diasap, baik pada sosis perlakuan terbaik maupun sosis asap komersil. Secara keseluruhan penetrasi terbentuk pada permukaan sosis dan menutup sebagian besar permukaannya, sehingga membentuk semacam lapisan pada permukaan sosis perlakuan terbaik maupun sosis asap komersil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sosis ikan lele dumbo yang mengalami perlakuan konsentrasi asap cair 20% dan lama perendaman 30 menit merupakan perlakuan terbaik dengan skor 0.67, dengan hasil analisis: kadar air 62,56, kadar lemak $12,33 \pm 0,61\%$, kadar fenol 292,74 ppm. Penetrasi asap cair terlihat

jelas pada mikrostruktur sosis yang diasap, baik pada sosis perlakuan terbaik maupun sosis asap komersil. Secara keseluruhan penetrasi terbentuk pada permukaan sosis dan menutup sebagian besar permukaannya, sehingga membentuk semacam lapisan pada permukaan sosis. Mikrostruktur SEM perbesaran 2.500x menunjukkan bahwa sosis asap terbaik mempunyai struktur emulsi lebih merata dengan globula lebih kecil dan halus dibandingkan sosis tanpa asap dan sosis komersil.

DAFTAR PUSTAKA

- Amritama, D. (2007). *Asap cair*. http://www.chem-is-try.org/tanya_pakar/apakah_yang_dimaksud_dengan_smoke_liquid/.
- Anonim (2007). *Pembuatan sosis ikan, bisnis UKM*, <http://bisnisukm.com/pembuatan-sosis-ikan.html>.
- Anonim (2014). *Hingga Agustus, produksi lele capai 400.000 ton*. <http://www.medanbisnisdaily.com/news/read/2014/08/30/114565/hingga-agustus-produksi-lele-capai-400000-ton/#.VVBUa46qqko>.
- AOAC (2005). *Official methods of analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin. Washington DC.
- Darmadji, P. (2009). *Teknologi asap cair dan aplikasinya pada pangan dan hasil pertanian*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Erdiansyah (2006). *Teknologi penanganan bahan baku terhadap mutu sosis ikan patin (Pangasius pangasius)*. Tesis. IPB. Bogor.
- Estiasih T., & Ahmadi (2011). *Teknologi pengolahan pangan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Firdaus, H. (2005). *Karakteristik kimia sosis asap dengan bahan baku campuran daging dan lidah sapi selama penyimpanan dingin (4-8 °C)*. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Guillen, M. D., Manzanos, M. J., & Ibarra, M. L. (2001). Carbohydrate and Nitrogenated Compounds in Liquid Smoke Flavorings. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 2395–2403.
- Guillen, M. D., & Manzanos, M. J. (2002). Study of the volatile composition of an aqueous oak smoke preparation. *Food Chem.*, 79, 283–292.
- Hattula, T., Elfving, Mroueh, U. M., & Luoma (2001). Use of liquid smoke flavoring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbow trout fillets (*Oncorhynchus mykiss*). *Lebensm Wiss Technol.*, 34, 521-525.
- Irianto, H. E., & Soesilo, I. (2007). *Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan*. Makalah Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia. Auditorium II Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu. Bogor.
- Moedjiharto, T.J. (2005). *Biokimia Nutrisi Protein Ikan. Diktat Kuliah*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 226 hal.
- Refilda, I. (2008). *Penyuluhan penggunaan garam dan asap cair untuk menambah cita rasa dan kualitas ikan bilih (Mystacoleuseus padangensis) dari Danau Singkarak dalam meningkatkan perekonomian rakyat*. DP2M Dikti Depdiknas Program IPTEKS. Fakultas MIPA Universitas Andalas.
- Rukmana, R. (2000). *Pembuatan sosis daging, ikan dan tempe kedelai*. Liberty. Jakarta.
- Soldera, S., Nerina, S., & Renzo, B. (2008). Composition of phenolic compounds and antioxidant activity of commercial aqueous smoke flavorings. *J. Agric. Food Chem.*, 56, 2727–2734.
- Susrini (2005). *Index efektifitas; suatu pemikiran tentang alternatif untuk memilih perlakuan terbaik pada penelitian pangan*. Edisi ketiga dengan Perbaikan, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Wahyuni, R., Utomo, D., & Ernawati (2006). *Pengaruh persentase dan lama perendaman asap cair terhadap kualitas sosis asap ikan lele dumbo (Clarias gariepinus)*. Fakultas Pertanian Universitas Yudharta Pasuruan.