

ANALISIS ASAM LEMAK OMEGA 3,6,9 DAN KADAR FENOL IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forsk) ASAP DENGAN KOMBINASI JARAK TUNGKU DAN LAMA PENGASAPAN

Analyses Of Omega 3,6,9 Fatty Acid and Fenol Content of Smoked Milk Fish (*Chanos chanos* Forsk) with Combining Between Smoking Fireplace and Smoking Duration

Sumartini¹, Fronthea Swastawati², Tri Winarni Agustini²

¹Mahasiswa, ²Staf Pengajar Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang Jl. Prof. Soedarto, SH, Semarang

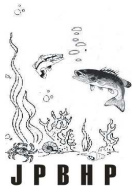
ABSTRAK

Pengasapan tradisional umumnya belum menerapkan sistem yang benar sehingga kualitas dari produk yang dihasilkan kurang maksimal. Perlakuan kombinasi lama pengasapan dan jarak tungku yang tepat diharapkan mampu menjaga nilai asam lemak omega 3,6,9. Materi yang digunakan adalah ikan Bandeng dengan panjang $27 \pm 0,50$ cm dan berat $296 \pm 6,10$ g/ekor. Tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Metode penelitian menggunakan penelitian lapangan dengan dua bagian penelitian. Penelitian pendahuluan dan utama. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah RAK faktorial 2×3 . Faktor A (Jarak tungku) dengan 2 taraf (40 dan 60 cm) dan faktor B (Lama pengasapan) dengan 3 taraf (3, 4, dan 5 jam) diulang 2 kali. Data asam lemak, proksimat, fenol, total asam, dan pH dianalisis menggunakan uji ANOVA dan Uji lanjut. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan jarak tungku dan lama pengasapan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai organoleptik, kadar air, protein, lemak, asam lemak, total asam dan pH juga dengan interaksinya memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kisaran omega 3 antara 0,49%-3,09%; omega 6, 1,17%-10,023 %; omega 9, 17,45%-24,48% ; kadar air 53,47%-60,53%; kadar protein 25,67%-30,57%; lemak 5,91%-8,84%; asam lemak 0,49% -3,09%; fenol, 897-1054 ppm; total asam 0,62%-0,79% dan nilai pH 5,6-5,9. Berdasarkan uji organoleptik disimpulkan kombinasi lama dan jarak menghasilkan nilai terbaik jarak tungku 40 cm lama pengasapan 4 jam.

Kata kunci: Ikan Bandeng , Pengasapan , Tungku Tradisional, Lama pengasapan, Omega 3,6,9.

ABSTRACT

Generally, Traditional fish smoking has not been applied the system well, it causes the quality of the product obtained is not maximum. Even the loss of nutrition of the product include omega 3,6,9 occurs. The treatment combining between smoking duration and distance of fireplace is expected able to maintain the omega 3,6,9 fatty acid value. Materies used in the research was milk fish with length $27 \pm 0,50$ cm and weight $296 \pm 6,10$ g/piece. Coconut shell was used as smoking raw material. The method used in the research was field research with two parts, that are the primary and main research. The Primary research used independent sample T-test. The experimental design used in main research was Randomizes Complete Block 2×3 Factors. Factor A (distance of fireplace) used 2 levels (40 and 60) and factor B (smoking duration) used 3 levels (3, 4, and 5 hours), the treatment was replicated twice. The data was assessed is the score of omega 3,6,9 fatty acid, moisture, fatty, and protein content, fenol, total acid, and pH was analysed using ANOVA and further test. The result of was obtained that the differences of fireplace distance and smoking duration gives significant effect ($p < 0,05$)



on organoleptic, moisture content, protein content, fatty content, fatty acid content, acid total and pH. Interaction give significant effect ($P < 0,05$) on fatty acid, moisture, fatty, and protein content, pH, fenol, and total of acid. Based on the results, it was obtained moisture content 53.47% - 60.53%; protein 25.67%-30.57 %; fatty content 5.91 % - 8.84%; Omega 3,0, 49%-3.09%; Omega 6, 1,17%-10,023%; Omega 9, 17,45% - 24,48%; total of acid 0.62 % - 0.79 %; phenol 897-1054 ppm, and a pH level 5.6 to 5.9. Based on organoleptic test, it is concluded that the combining between of 6 treatment was obtained the best product at distance of and smoking duration during 4 hours.

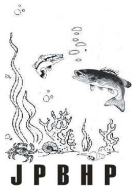
Key words: Milkfish, Smoking, Traditional Fireplace, Smoking Duration, Omega 3,6,9 Fatty Acid

PENDAHULUAN

Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) merupakan suatu komoditas perikanan yang memiliki rasa cukup enak dan gurih bila diolah menjadi ikan asap sehingga banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Di samping itu, harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Ikan Bandeng digolongkan sebagai ikan berprotein tinggi dan berkadar lemak rendah (Susanto, 2010). Menurut *United States Department of Agriculture* (2009) dalam Untoro *et al.*, (2012), ikan Bandeng juga memiliki kolesterol rendah yaitu sekitar 52 mg/100 g. Prospek pengembangan ikan Bandeng pun terus meningkat, hal ini dapat dilihat berdasarkan Statistik Direktorat Jenderal Kelautan dan Perikanan (2011), volume produksi perikanan Bandeng pada tahun 2009 berkisar 328.290 ton/tahun. Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari efek pembakaran kayu (Palm *et al.*, 2011) yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik (Bower *et al.*, 2009), umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri (Abolagba dan Igbinvbo, 2010), menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap (Kumolu - Johnson *et al.*, 2010). Pengasapan tradisional secara umum menerapkan sistem pengasapan yang kurang memenuhi standar yang baik sehingga kualitas dari produk yang dihasilkan kurang maksimal, bahkan terjadi penurunan nilai nutrisi terutama kualitas asam lemak omega 3,6,9. Penggunaan variasi lama pengasapan dan jarak tungku diharapkan mampu mempertahankan nilai sensori dan nutrisi yang dikhawatirkan akan berkurang akibat kesalahan proses pengasapan. Menurut Darmanto *et al.* (2009), kadar proksimat ikan Bandeng adalah mengandung kadar air 73,8 %, kadar protein 27,6% , kadar lemak 2,6%, dan kadar abu 1,4 %, Ikan Bandeng digunakan sebagai bahan baku dalam penelitian ini karena banyak terdapat di perairan Indonesia, mudah diperoleh di pasaran dan produksi ikan per tahun selalu meningkat. Ditambahkan Agustini *et al.* (2010), nutrisi dalam ikan Bandeng juga sangat dianjurkan dalam memenuhi asupan nutrisi dalam tubuh, nilai gizi ikan Bandeng segar yaitu omega-3 sebesar 19,56%; omega-6 sebesar 7,47%; dan omega-9 sebesar 19,24%.

METODOLOGI PENELITIAN

Materi yang digunakan pada penelitian adalah ikan Bandeng yang diperoleh dari pasar Kobong Semarang dengan panjang $27 \pm 0,50$ cm dan berat $296 \pm 6,10$ g/ekor. Tempurung kelapa digunakan sebagai bahan bakar pengasapan. Penelitian utama



dilakukan menggunakan tungku dengan jarak masing-masing 40 dan 60 cm yang kemudian akan dikombinasikan dengan perlakuan lama pengasapan (3,4, dan 5 jam). Sampel ikan Bandeng asap disiangi, dicuci, digarami dengan 5% larutan garam kemudian diasap dengan 6 kombinasi perlakuan. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah RAK pola faktorial 2 x 3. Faktor A (Jarak tungku) dengan 2 taraf (40cm dan 60cm) dan faktor B (Lama pengasapan) dengan 3 taraf (3, 4, dan 5 jam) masing-masing diulang 2 kali. Data asam lemak omega 3,6,9, proksimat (kadar air, lemak, dan protein), fenol, total asam, dan pH dianalisis menggunakan uji ANOVA dan Uji lanjut. Data parametrik dianalisa dengan uji ANOVA dan uji BNJ, sedangkan data non-parametrik menggunakan uji Kruskal Wallis dengan uji lanjut Multiple Comparison. Penelitian ini dilakukan selama bulan Februari - Maret 2013. Penelitian dilakukan di Sentra Unit Pengolahan Ikan asap kota Semarang di Kelurahan Mangunharjo Mangkang Wetan, Semarang. Pengujian sensori dilakukan di Laboratorium Chem-Mix Pratama, Bantul dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu, Universitas Gajahmada, Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pendahuluan didasarkan pada nilai organoleptik dan nilai kadar air diperoleh bahwa nilai organoleptik dan kadar air pada tungku 40 cm lebih baik. Ikan asap hasil penelitian pendahuluan pada tungku 20 cm mempunyai kadar air sebesar 54,45 %, sedangkan pada tungku 40 cm memiliki nilai kadar air sebesar 35,71 %. Hasil uji organoleptik penelitian utama tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama Ikan Bandeng Asap

Spesifikasi	Lama 3 jam (L1)		Lama 4 jam (L2)		Lama 5 jam (L3)	
	40 cm	60 cm	40 cm	60 cm	40 cm	60 cm
Kenampakan	8,67±0,75a	7,47±1,35b	8,67±0,75a	6,67±0,75b	7,07±0,98a	6,53±0,86ab
Bau	7,87±1,00a	7,20±1,32a	8,67±0,75a	6,93±1,33ac	8,40±0,93a	6,67±1,39a
Rasa	8,33±0,95a	7,87±1,00a	8,40±0,93a	7,47±0,86a	8,20±0,99a	6,33±0,95a
Tekstur	7,20±1,21a	7,53±1,47a	8,67±0,75b	7,47±0,86b	7,73±0,98c	7,00±0,00c

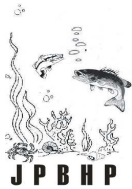
Keterangan: Nilai superskrip yang sama pada satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata

ORGANOLEPTIK

Nilai organoleptik menjadi salah satu parameter acuan dalam menentukan suatu produk tersebut disukai atau tidak oleh konsumen. Hal ini berkaitan dengan citarasa dan daya penerimaan mutu produk yang dinyatakan dalam nilai tertentu. Menurut penelitian dari Aqliyanto (2005), Loekman (1993), Sakarfatma (1979), Sanger (1997), dan Wahyuni (1999) bahwa pengaruh suhu dan lama pengasapan berbeda-beda menghasilkan sensori yang berbeda-beda.

Kenampakan

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$), panelis lebih menyukai kenampakan ikan Bandeng asap yang diasapi menggunakan jarak tungku 40 cm serta penggunaan lama pengasapan ± 3 jam. Panelis tidak menyukai ikan bandeng asap yang diasap terlalu lama, hal ini dimungkinkan semakin lama proses pengasapan maka akan semakin banyak pula kandungan asap yang mengendap pada permukaan daging ikan sehingga kenampakan akan menjadi lebih gelap, sedangkan bila waktu



pengasapan terlalu pendek dapat menyebabkan tidak terbentuknya warna coklat keemasan yang diinginkan. Menurut Isamu et al.,(2012), perbedaan jumlah asap yang menempel pada ikan diduga akibat lama waktu pengasapan yang digunakan, dimana dapat diasumsikan semakin lama pengasapan menyebabkan bertambahnya komponen asap yang menempel pada ikan. Sementara itu Hadiwiyoto(2000) menyebutkan panelis lebih menyukai ikan asap dengan warna yang lebih coklat kuning keemasan daripada coklat semburat putih.

Bau

Hasil penelitian terhadap nilai bau menunjukkan perbedaan jarak tungku tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap bau ikan asap, namun dengan semakin meningkatnya lama pengasapan menunjukkan bahwa panelis menyukai aroma ikan Bandeng asap yang diasapi selama 4 jam, hal ini dimungkinkan karena pada suhu tertentu dalam waktu 4 jam, proses pengasapan mengakibatkan melelehnya komponen kimia yang terdapat dalam ikan asap yang kemudian bereaksi dengan komponen kimia dalam asap sehingga menimbulkan aroma ikan asap yang khas. Menurut Girard (1992), fenol diketahui memberi kontribusi aroma asap paling besar, ditambahkan Kim et al.,(1974), golongan fenol memberikan bau "*pungent*", "*cresoline*" manis asap dan seperti bau terbakar.

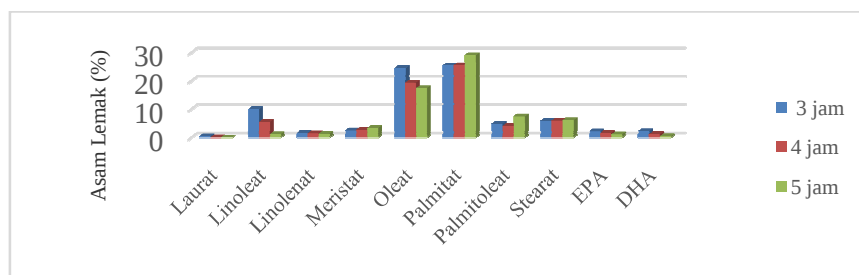
Rasa

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan panelis lebih menyukai rasa ikan Bandeng asap dengan jarak tungku 40 cm, yang lebih dekat dengan sumber pembakaran dan dalam kurun waktu sekitar 3 jam. Hasil penelitian terhadap rasa menunjukkan perlakuan kombinasi jarak tungku dan lama pengasapan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), saat reaksi terjadi, maka komponen seperti lemak dan protein akan mencair dan meleleh melapisi permukaan daging ikan kemudian komponen tersebut bereaksi dengan asap. Hal ini menyebabkan rasa ikan Bandeng asap menjadi lezat. Seperti pernyataan Astuti (1985), selama pengasapan panas suhu yang tinggi dapat menyebabkan lemak dalam daging ikan mencair dan mengadakan penetrasi ke permukaan daging ikan. Hal ini menyebabkan kenampakan mengkilat dan banyak asap yang melekat pada ikan sehingga warna menjadi coklat. Ditambahkan Murniyati dan Sunarman (2000), pengasapan yang terlalu lama akan menghilangkan kelezatan ikan karena terlalu banyak air yang hilang. Demikian pula pemakaian asap yang terlalu panas.

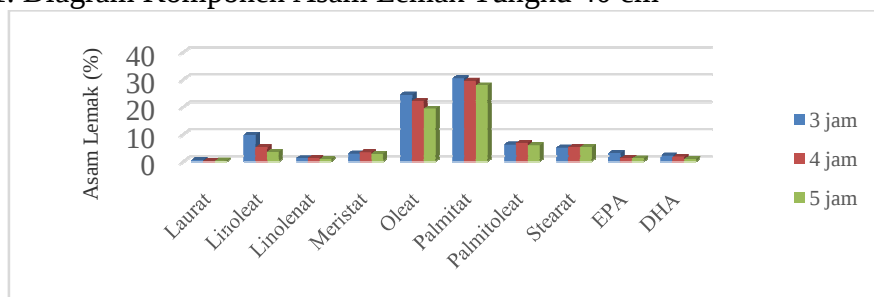
Tekstur

Berdasarkan hasil penelitian, panelis cenderung lebih menyukai tekstur dengan perlakuan pengasapan jarak tungku 40 cm selama 4 jam. Berdasarkan perlakuan kombinasi jarak tungku dan lama pengasapan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai tekstur, dimana semakin lama ikan mengalami proses pengasapan, maka tekstur yang dihasilkan akan semakin liat dan keras, tekstur demikian kurang disukai panelis. Hal ini sesuai dengan pendapat Isamu et al.,(2012), semakin lama waktu pengasapan diduga akan menyebabkan kadar air berkurang sehingga dapat menyebabkan tekstur lebih keras, sebaliknya bila kadar air tinggi maka akan cenderung menyebabkan tekstur menjadi lunak.

ASAM LEMAK OMEGA 3,6,9 dan PROKSIMAT



Gambar 1. Diagram Komponen Asam Lemak Tungku 40 cm

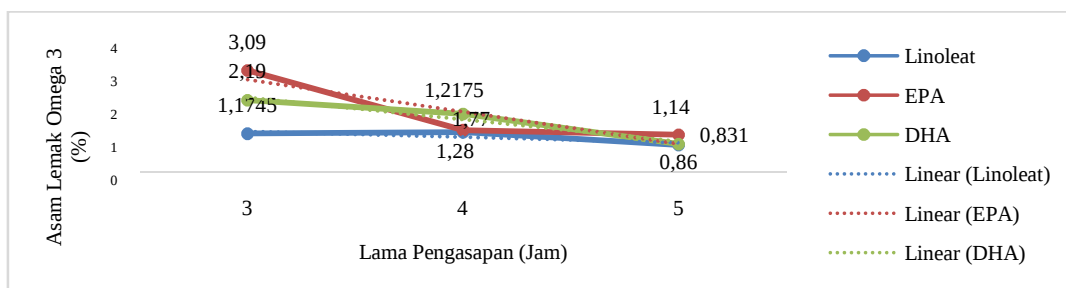


Gambar 2. Diagram Komponen Asam Lemak Tungku 60 cm

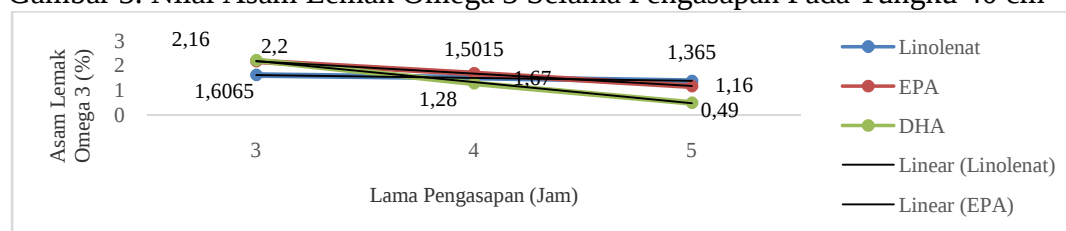
Berdasarkan Gambar menunjukkan nilai asam lemak tidak jenuh (PUFA), meliputi asam lemak omega 3 (EPA dan DHA), omega 6 (palmitat dan palmitoleat), omega 9 (oleat) dan asam lemak jenuh (linoleat, meristat, stearat, dll) pada tungku 40 cm selama proses pengasapan mengalami kerusakan lebih besar dibanding tungku 60 cm, selain itu asam lemak jenuh seperti asam palmitat, meristat, dan stearat bersifat lebih stabil terhadap pemanasan. Hal ini dikarenakan sifat asam lemak jenuh tersebut lebih stabil. Asam stearat dan meristat bersifat tidak mudah bereaksi daripada asam lemak tak jenuh. Ikatan ganda pada asam lemak tak jenuh mudah bereaksi dengan oksigen (mudah teroksidasi). Menurut Thomas (1985), trigliserida dapat berwujud cair atau padat, hal ini tergantung dari titik asam lemak yang menyusunnya. Semakin banyak asam lemak tidak jenuh seperti asam oleat, linoleat atau asam linolenat pada suatu trigliserida, maka titik cairnya lebih rendah atau sebaliknya trigliserida yang lebih banyak mengandung asam palmitat dan stearat, titik cairnya lebih tinggi.

Asam Lemak Omega 3

Hasil nilai prosentase asam lemak EPA dan DHA dengan perlakuan kombinasi jarak dan lama pengasapan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) sama halnya dengan asam lemak, dimana semakin lama pengasapan akan menurunkan prosentase EPA dan DHA. Asam lemak sangat mudah rusak akibat suhu tinggi, oleh sebab itu bahan makanan yang mengalami proses pengolahan, maka cenderung akan menurunkan komponen nutrisi yang ada di dalamnya. Hal ini sama dengan penelitian Khamidinal et al., (2007), hasil penelitian menunjukkan bahwa lama proses pemasakan dapat menurunkan konsentrasi EPA dan DHA, selama proses pengolahan kemungkinan besar disebabkan oleh terjadinya reaksi oksidasi terhadap asam lemak tersebut. Ditambahkan Swastawati (2004), lama pengasapan memberi pengaruh pada nilai organoleptik, proksimat, dan DHA, juga mereduksi komponen nutrisi ikan termasuk omega 3.



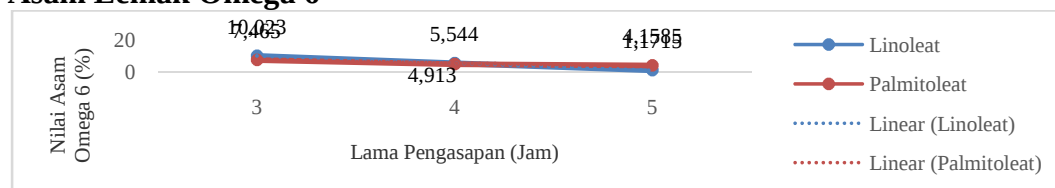
Gambar 3. Nilai Asam Lemak Omega 3 Selama Pengasapan Pada Tungku 40 cm



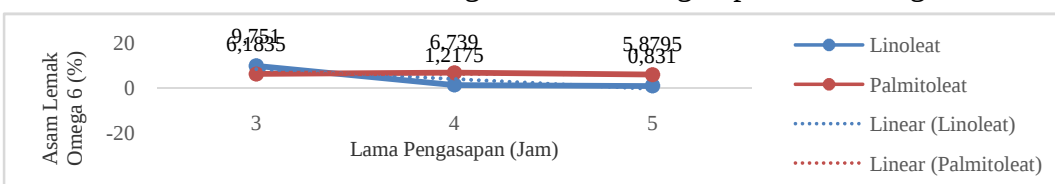
Gambar 4. Nilai Asam Lemak Omega 3 Selama Pengasapan Pada Tungku 60 cm

Berdasarkan Gambar 3 dan 4, terjadi degradasi asam lemak dalam jumlah yang lebih besar terjadi pada tungku dengan jarak 40 cm, penurunan nilai asam lemak terjadi seiring dengan semakin lamanya proses pengasapan. Menurut Palupi *et al.*, (2007) kecepatan oksidasi berbanding lurus dengan tingkat ketidak jenuhan asam lemak. Asam linoleat dengan 3 ikatan rangkap akan lebih mudah teroksidasi daripada asam lemak linoleat dengan 2 ikatan rangkapnya dan oleat dengan 1 ikatan rangkapnya. Reaksi-reaksi yang terjadi selama degradasi asam lemak didasarkan atas penguraian asam lemak. Ditambahkan Khamidinal *et al.*, (2007), hasil penelitian menunjukkan bahwa lama proses pemasakan dapat menurunkan konsentrasi EPA dan DHA, selama proses pengolahan kemungkinan besar disebabkan oleh terjadinya reaksi oksidasi terhadap asam lemak tersebut.

Asam Lemak Omega 6

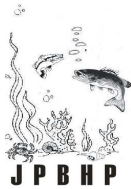


Gambar 5. Nilai Asam Lemak Omega 6 Selama Pengasapan Pada Tungku 40 cm



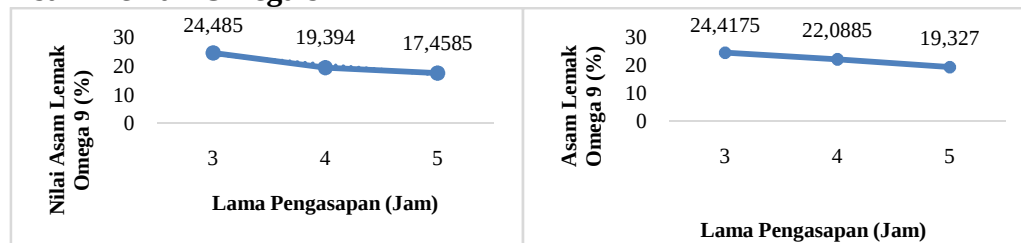
Gambar 6. Nilai Asam Lemak Omega 6 Selama Pengasapan Pada Tungku 60 cm

Berdasarkan Gambar 5 dan 6 dapat disimpulkan bahwa efek pengasapan pada proses pengolahan bahan pangan, akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan



lemak akan semakin intens. Menurut Hardini (2006), asam lemak esensial terisomerisasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu dan oksigen. Pada proses pemanggangan yang ekstrim, asam linoleat dan kemungkinan juga asam lemak yang lain akan dikonversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin (oksidasi vitamin larut-lemak).

Asam Lemak Omega 9



Gambar 7. Nilai Asam Lemak Omega 9 Selama Pengasapan Pada Tungku 40 dan 60 cm

Perubahan juga terjadi pada asam lemak omega-9 dimana semakin tinggi suhu dan lama pengasapan, komponen asam oleat akan terdegradasi, omega 9 merupakan asam lemak poli tidak jenuh sehingga mudah teroksidasi.

Kadar Air

Berdasarkan penelitian Bandeng memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) menunjukkan penurunan nilai kadar air. Maka semakin lama pengasapan maka kadar air akan menurun, sedangkan pengaruhnya terhadap jarak tungku, semakin jauh jarak tungku maka penetrasi panas dari asap akan berlangsung lambat sehingga akan memperlambat tingkat penguapan kadar air, sehingga nilai kadar airnya akan tinggi. Menurut Van arsdel dan Copley (1963), panas akan menyebabkan air yang ada di permukaan daging ikan menguap terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan pengerutan jaringan daging sehingga mempersempit rongga antarsel atau pipa kapiler, akibatnya air dalam bagian daging akan lambat menguap.

Tabel 3. Nilai Uji Kadar Air (%) Terhadap Perlakuan Jarak Tungku dan Lama Pengasapan

Lama Pengasapan (jam)	Jarak Tungku (cm)	Rata-rata $\pm$ SD (%)
3 (L1)	40 (J1)	57,38 $\pm$ 0,48ef
	60 (J2)	60,53 $\pm$ 0,04d
4 (L2)	40 (J1)	55,67 $\pm$ 0,06e
	60 (J2)	60,31 $\pm$ 0,07bc
5 (L3)	40 (J1)	55,44 $\pm$ 0,04a
	60 (J2)	53,47 $\pm$ 0,07b

Ket: Nilai dengan superskrip yang sama pada satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 3 terjadi penurunan kadar air yang cukup besar, hal ini dimungkinkan karena semakin lama pengasapan, maka tempurung kelapa yang terbakar pun akan semakin banyak, hal ini juga dipengaruhi keberadaan oksigen di sekitar. Semakin banyaknya bahan bakar dan makin lama proses pengasapan terjadi, menyebabkan suhu lama kelamaan menjadi naik, sehingga mempercepat proses



penguapan air dari dalam bahan yang diasap. Menurut Harikedua (1992) menyatakan bahwa suhu dan lama pengasapan mempengaruhi nilai kadar air. Hal ini dikarenakan selama proses pengasapan berlangsung terjadi penguapan molekul-molekul air dari produk yang diasapi. Lebih lanjut Morintosh (2004) menyatakan bahwa semakin lama waktu pengasapan yang dilakukan maka akan semakin rendah kandungan air dalam produk tersebut.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$).

Tabel 4. Nilai Uji Kadar Protein (%) Penelitian Ikan Bandeng Asap

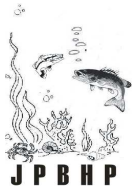
Lama Pengasapan (jam)	Jarak Tungku (cm)	Rata-rata $\pm$ SD (%bb)	Rata-rata $\pm$ SD (%bk)
3	40	28,96 $\pm$ 0,02f	67,96 $\pm$ 0,721f
	60	30,57 $\pm$ 0,03e	77,47 $\pm$ 0,183e
4	40	28,67 $\pm$ 0,04b	64,67 $\pm$ 0,007b
	60	27,88 $\pm$ 0,00a	61,76 $\pm$ 0,00a
5	40	25,67 $\pm$ 0,01cd	57,60 $\pm$ 0,002cd
	60	28,77 $\pm$ 0,04c	70,24 $\pm$ 0,014c

Ket: Nilai superskrip yang sama pada satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 4 makin lama proses pengasapan berlangsung maka akan menurunkan kadar protein, hal ini dimungkinkan telah terjadi kerusakan protein (denaturasi) akibat suhu yang tinggi dan lamanya proses pengasapan. Kedua tungku menunjukkan kecenderungan menurun. Menurut Dwiari (2008), senyawa fenol cenderung bereaksi dengan grup S-H (*Sulfur-Hidrogen*) protein. Adanya reaksi tersebut dapat mengakibatkan kerusakan protein (terdenaturasi) yang bisa menyebabkan menurunnya nilai protein, menurunnya daya cerna protein sehingga yang diserap tubuh juga berkurang. Selain itu menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), protein juga mengalami reaksi browning (pencoklatan) yang menyebabkan terjadinya perubahan warna menjadi coklat. Reaksi browning non enzimatis yang paling sering terjadi adalah reaksi antara asam organik dan gula pereduksi dan antar asam amino dengan gula pereduksi.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). Komponen lemak juga akan bereaksi dengan senyawa dalam komponen asap sehingga akibat efek lama pengasapan akan menurunkan prosentase kadar lemak. Lemak merupakan komponen yang mudah menguap sehingga akibat kontak dengan asap panas, maka lemak yang terdapat dalam tubuh ikan akan meleleh dan keluar melapisi permukaan daging ikan. Menurut Berkel (2004) menyatakan bahwa pengasapan panas menghasilkan produk dengan kandungan lemak yang rendah karena lemak akan meleleh keluar. Ditambahkan Birkeland et al., (2007). Hal ini disebabkan masih banyaknya kandungan air yang terdapat dalam ikan asap tersebut akibat terjadinya pengerasan permukaan ikan asap (*case hardening*) saat proses pengasapan panas terjadi, akibat suhu yang terlampaui tinggi sehingga lemak yang terukur nilainya lebih rendah.



Tabel 5. Nilai Kadar Lemak (%) Terhadap Perlakuan Jarak Tungku dan Lama Pengasapan

Lama Pengasapan (jam)	Jarak Tungku (cm)	Rata-rata $\pm$ SD (% bb)	Rata-rata $\pm$ SD (% bk)
3	40	8,84 $\pm$ 0,89de	17,140 $\pm$ 1,329de
	60	8,00 $\pm$ 0,72ef	20,27 $\pm$ 1,850ef
4	40	7,60 $\pm$ 0,57bc	12,690 $\pm$ 1,258bc
	60	6,64 $\pm$ 0,05cd	18,130 $\pm$ 0,52cd
5	40	6,44 $\pm$ 0,33a	14,460 $\pm$ 0,763a
	60	5,91 $\pm$ 0,58ab	16,725 $\pm$ 0,170ab

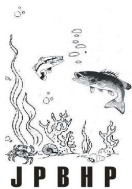
Berdasarkan Tabel 5 menghasilkan nilai kadar lemak semakin lama semakin menurun, hal ini diakibatkan efek suhu pemanasan dan lama pengasapan. Menurut Kabahandra et al.,(2009), lemak dan air akan keluar dari ikan selama proses pengasapan sehingga terjadi susut fisik (physical loss) lemak (termasuk asam lemak essensial) dan nutrisi mikro lainnya. Ditambahkan pula oleh Hassan (1988), kehilangan kadar lemak dan air yang besar juga dapat terjadi karena denaturasi protein pada jaringan dalam tingkatan yang dapat menyebabkan penurunan daya ikat air dan sifat emulsifikasi protein.

Kadar Fenol

Berdasarkan hasil penelitian bahwa nilai kadar fenol menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). Hubungan kadar fenol dengan jarak tungku, dimana semakin jauh jarak tungku, maka fenol yang ditemukan dalam ikan asap lebih kecil dibandingkan dengan tungku dengan jarak yang lebih dekat. Hal ini dimungkinkan ketika tungku yang memiliki jarak yang lebih dekat dengan sumber pembakaran, panas yang diterima ikan lebih tinggi sehingga banyak komponen kimia ikan yang rusak dan pada akhirnya meleleh melapisi ikan dan bereaksi dengan fenol yang dihasilkan dari asap kayu hasil pembakaran dari tempurung kelapa. Selain ada kemungkinan interaksi karbonil dari asap dan protein yang memiliki efek pada warna ikan asap. Hasil penelitian kadar fenol pada tungku 40 cm menunjukkan kisaran 1011-1054 ppm, sedangkan tungku 60 cm pada kisaran 897-978 ppm. Menurut *Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor* (2005), batas kandungan fenol ikan asap adalah 317 mg/kg. Semakin lama proses pengasapan berlangsung, maka jumlah fenol yang mengendap dalam daging ikan juga semakin besar, hal ini terjadi baik pada tungku berjarak 40 cm ataupun 60 cm. Hal ini dapat dimungkinkan selama proses pengasapan banyak komponen asap yang menempel dan akhirnya terakumulasi dalam daging ikan yang diasap. Menurut Hadiwiyoto (2000), aerosol asap yang menempel pada permukaan ikan tersebut akan mengadakan penetrasi pada jaringan ikan. Oleh karena itu kandungan asap sangat tinggi maka jumlah asap yang menempel dan mengadakan penetrasi juga semakin besar.

Total Asam dan pH

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh kombinasi perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap nilai total asam. Total asam memberikan efek yang sama terhadap fenol dimana jumlah total asam yang besar dimiliki oleh



tungku dengan jarak 40 cm dan semakin lama proses pengasapan memberikan pengaruh peningkatan terhadap nilai total asam. Berdasarkan hasil penelitian, kisaran total asam pada ikan asap adalah 0,621-0,794 %. Menurut Ernawati et al.,(2012), pengasapan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ selama 3-4 jam dapat menyebabkan kenaikan keasaman daging ikan. Kenaikan keasaman dimungkinkan disebabkan oleh adanya asap yang sebagian besar menempel pada permukaan daging dan sebagian lainnya terserap ke dalam jaringan daging. Menurut Girard (1992), keasaman mempunyai peranan yang sangat besar dalam penghambatan mikroba seperti pada pH 4,0.

KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan penelitian adalah proses pengasapan dengan kombinasi lama pengasapan dan jarak tungku yang berbeda dapat berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas asam lemak omega-3, total asam, pH, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar fenol. Proses pengasapan menggunakan kombinasi lama pengasapan dan jarak tungku yang tepat dapat menghasilkan kualitas nutrisi ikan asap dan organoleptik yang baik sehingga dapat diterima oleh panelis dengan hasil terbaik pada perlakuan jarak tungku 40 cm lama pengasapan 4 jam.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kombinasi lama pengasapan dan jarak tungku yang berbeda dengan spesies ikan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolagba OJ and Igbinevbo EE. 2010. Microbial load of fresh and smoked fish. Departement Of fisheries University of Benin. Benin City. Nigeria
- Agustini, T.W., Susilowati I., Subagyo., Setyati, W.A. dan Wibowo, B.A. Will Soft-Boned Milkfish – A Traditional Food Product From Semarang City. Journal of Coastal Development.Semarang
- Berkel, B. M van., Boogard, B. van de., Heijnen, C. 2004. Preservation of fish and meat. Agromisa Foundation.Wageningen. 86 hlm.
- Birkeland,S; Skara,T;Bjerkeng.B dan Rora,A.M.B. 2007. Product Yield and Gaping In Cold Smoked Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) fillets as Influenced By Different Injection.Salting Techniques. Journal Of Food Science, 68(5),1743-1748
- Bower CK, Hietala KA, Oliveira ACM, Wu TH (2009). Stabilizing oils from smoked pink salmon (*Oncorhynchus gorbusha*). J. Food Sci.74(3):248-257.
- Dwiari, SR. Danik, D.A, Nurhayatui, Mira S. Sandi, F,Y dan Ida B.K. 2008. Teknologi Pangan Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta
- Ernawati, Hari Purnomo, Teti Estiasih. 2012. Efek Antioksidan Asap cair Terhadap Stabilitas Oksidasi Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Selama Penyimpanan. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang. Jurnal Tek. Pertanian Vol. 13 No. 2.119-124
- Girard, J.P. 1992. Smoking, In: Technology of Meat and Meat Products, J.P. Girard and I. Morton (ed) Ellis Horword Limited, New York
- Harikedua, J. W. 2002. Metode Analisis Kimia Hasil Perikanan. Penuntun Praktikum. Fakultas Perikanan. UNSRAT. Manado.
- Khamidinal, Ngatidjo Hadipranoto, Mudasir. 2007. Pengaruh Antioksidan Terhadap Kerusakan Asam Lemak Omega-3 Pada Proses Pengolahan Ikan Tongkol.