

**EFEK FORTIFIKASI MINYAK IKAN TERHADAP KADAR OMEGA-3 DAN
SIFAT SENSORI ROTI TAWAR SELAMA PENYIMPANAN**
[The Effect of Fish Oil Fortification on the Omega-3 Fatty Acids and Sensory
Properties of White Bread during Storage]

Ribut Sugiharto*, Sri Setyani, Nevy Rikafilanti
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung 35145,
*Email korespodensi: ributsugiharto@gmail.com

Diterima: 23-10-2014

Disetujui: 25-02-2015

ABSTRACT

White bread is one type of bread that contains low amount of sugar and generally consumed daily. So far, white bread is used as a source of carbohydrates only, since other nutrients present in very small amounts. One effort to improve the nutritional value of white bread is fortified with omega-3 fatty acids, derived from fish oil. The purpose of this study was to determine the amount of fish oil added and storage time of white bread in order to produced white bread that contained high level of omega-3 fatty acid and good sensory properties. This research was arranged within a Complete Randomized Block Design in factorial with three replications. The first factor was the amount of fish oil added (0%, 1%, and 2%) and the second factor was the storage time (0, 1, 2, and 3 days). The data were analyzed using Bartlett test for homogeneity and Tuckey test for additivity. The data then were analyzed by using ANOVA to see the differences between treatments and analyzed further using LSD at 5% level to determine the best treatment. The results showed that the white bread obtained by adding 1% fish oil and 0 days storage time resulted as the best treatment with total omega-3 fatty acid 1.27%, aroma 4.43 (less fishy), taste 4.02 (less taste fish oil), texture 4.23 (soft), and the overall acceptance was 3.95 (like).

Keywords: fish oil, fortification, omega-3, white bread.

ABSTRAK

Roti tawar merupakan salah satu jenis roti yang tidak banyak ditambah gula dan merupakan jenis roti yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Sejauh ini roti tawar hanya digunakan sebagai sumber karbohidrat saja, sedangkan zat gizi lainnya ada dalam jumlah yang sedikit. Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai gizi roti tawar adalah dengan fortifikasi asam lemak omega-3, yang berasal dari minyak ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah minyak ikan dan lama penyimpanan roti tawar yang tepat agar dihasilkan roti tawar dengan kadar omega-3 yang tinggi dan sifat sensori yang baik. Perlakuan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu jumlah minyak ikan yang ditambahkan, yaitu 0% (M0), 1% (M1), dan 2% (M2) dari berat tepung terigu yang digunakan dan faktor kedua adalah lama penyimpanan roti tawar, yaitu 0 hari (L0), 1 hari (L1), 2 hari (L2), dan 3 hari (L3). Data uji sensori dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahannya dengan uji Tuckey. Data selanjutnya dianalisis lebih lanjut dengan uji ragam untuk melihat adanya perbedaan antar perlakuan, dan dilanjutkan dengan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk menentukan perlakuan terbaik. Data kadar asam lemak omega 3 yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik diperoleh dari perlakuan dengan penambahan jumlah minyak ikan sebanyak 1% dan lama penyimpanan selama 0 hari (M1L0) dengan total kadar asam lemak omega 3 sebesar 1,27%, aroma 4,43 (agak amis), tekstur 4,23

(lembut), rasa 4,02 (agak terasa minyak ikan), dan penilaian keseluruhan sebesar 3,95 (suka).

Kata kunci: fortifikasi, minyak ikan, omega-3, roti tawar.

PENDAHULUAN

Roti merupakan produk pangan hasil fermentasi tepung dengan ragi roti dan bahan pengembang lainnya yang dipanggang untuk mematangkannya (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Roti tawar merupakan salah satu jenis roti yang tidak banyak ditambah gula dan merupakan jenis roti yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Sejauh ini roti tawar hanya digunakan sebagai sumber karbohidrat saja, sedangkan zat gizi lainnya ada dalam jumlah yang sedikit. Gaman dan Sherington (1992) menyatakan bahwa konsentrasi karbohidrat yang ada pada roti tawar yaitu mencapai 50% sedangkan protein, air, vitamin dan mineral masing-masing 8%, 39%, dan 1,5%, tetapi kadar lemaknya hanya sekitar 1,5%. Hal tersebut menyebabkan perlu adanya fortifikasi pada roti tawar agar kadar asam lemak yang baik bagi tubuh meningkat, seperti dengan menambahkan asam lemak omega-3 yang bisa didapatkan dari minyak ikan. Penambahan asam lemak omega-3 pada roti tawar diharapkan dapat meningkatkan sifat fungsional roti tawar yang dapat menjadikan roti tawar memiliki nilai tambah.

Namun masalahnya adalah asam lemak omega-3 memiliki sifat yang sensitif terhadap oksigen yang dapat menyebabkan oksidasi asam lemak (ketengikan). Oksidasi asam lemak dapat menyebabkan perubahan sensori pada roti, terutama pada aromanya. Asam lemak yang teroksidasi biasanya akan menyebabkan penyimpangan aroma pada suatu produk pangan yaitu terbentuknya aroma yang tengik pada bahan pangan.

Penyimpangan sensori produk pangan yang ditambahkan minyak ikan yang mengandung asam lemak juga akan mempengaruhi masa simpan dari produk tersebut.

Penambahan minyak ikan ke dalam bahan pangan yang dilakukan oleh Lukito dan Arges (2009) menunjukkan bahwa penerimaan cookies yang difortifikasi dengan 10g minyak ikan menghasilkan cookies yang paling baik secara sensori dibandingkan perlakuan lainnya yaitu perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 20g dan 30g. Ye dan Cui (2009) melaporkan keju olahan yang difortifikasi dengan asam lemak omega-3 menghasilkan keju yang memiliki rasa amis. Berdasarkan penelitian-penelitian yang terdahulu, penelitian fortifikasi minyak ikan ke dalam roti tawar yang dilakukan ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah minyak ikan dan lama penyimpanan roti tawar yang tepat agar dihasilkan roti tawar dengan kadar omega 3 yang tinggi dan sifat sensori yang baik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung terigu merek Cakra Kembar, gula pasir, air, ragi roti merek Saf-Instant, garam, susu *full cream* merek Dancow, *shortening* curah, pengembang merek Baker Bonus, minyak ikan curah, serta bahan-bahan untuk analisis seperti n-heksan, NaOH, NaCl, dan BF₃. Sedangkan alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mixer, loyang, baskom, oven, timbangan, pemipih, plastik, *soxhlet*, *Gas*

Chromatography (GC) merek Hitachi 263-50, alat uji organoleptik, dan alat-alat penunjang analisis.

Metode Penelitian

Perlakuan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu jumlah minyak ikan yang ditambahkan, sedangkan faktor kedua adalah lama penyimpanan roti tawar. Kombinasi perlakuan faktor

pertama dan faktor kedua dapat dilihat pada Tabel 1. Data uji sensori dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahannya dengan uji Tuckey. Data selanjutnya dianalisis lebih lanjut dengan uji ragam untuk melihat adanya perbedaan antar perlakuan, dan dilanjutkan dengan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk menentukan perlakuan terbaik. Data kadar asam lemak omega 3 yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan faktor pertama dan faktor kedua

Faktor Pertama: Penambahan Minyak Ikan	Faktor Kedua: Lama Simpan
M0: Tanpa ditambah minyak ikan (0%, b/b)	L0: Lama penyimpanan 0 hari
M1: Penambahan minyak ikan 1% (b/b)	L1: Lama penyimpanan 1 hari
M2: Penambahan minyak ikan 2% (b/b)	L2: Lama penyimpanan 2 hari
	L3: Lama Penyimpanan 3 hari

Pembuatan Roti Tawar

Pembuatan roti tawar diawali dengan tahapan pencampuran bahan-bahan, yaitu 1000g tepung terigu, 80g gula pasir, 11g ragi roti, 15g garam, 5g pengembang dan ditambahkan 550ml air dingin dicampur dan dihomogenkan dengan mixer, kemudian 80g susu dan 40g *shortening* ditambahkan ke dalam adonan. Selanjutnya minyak ikan ditambahkan sesuai dengan perlakuan yang diberikan (0%,1%, dan 2% dari berat tepung terigu). Kemudian 50ml air dingin ditambahkan pada adonan, adonan dihomogenkan dengan *mixer* dengan kecepatan maksimum selama ± 15 menit, hingga kalis. Adonan yang telah kalis didiamkan selama ± 10 menit, kemudian adonan dipipihkan hingga ketebalan ± 2 cm. Adonan yang telah dipipihkan, digulung dan dimasukkan ke dalam loyang sambil ditekan (dipadatkan) dan tutup loyang dibiarkan setengah terbuka selama 15

menit selanjutnya difermentasi selama ± 60 menit pada suhu ruang dengan kondisi loyang tertutup rapat. Selanjutnya pemanggangan dilakukan pada suhu 200°C selama 30 menit. Setelah melewati beberapa tahapan tersebut akan dihasilkan roti tawar yang telah difortifikasi dengan minyak ikan.

Pengamatan

Pengamatan terhadap roti tawar yang difortifikasi dengan minyak ikan meliputi total kadar asam lemak omega-3, dan uji sensori meliputi aroma, tekstur, rasa, dan penilaian keseluruhan.

Kadar Omega 3

Persiapan Sampel Lemak. Persiapan sampel lemak (ekstraksi lemak) dilakukan dengan metode soxhlet (AOAC, 1995). Ekstraksi sampel roti diawali dengan penimbangan labu didih, kemudian penimbangan 50g roti tawar yang kemudian ditempatkan dalam

Thimble (selongsong tempat sampel), kemudian selongsong dimasukkan ke dalam soxhlet. Cawan disambungkan dengan soxhlet lalu pelarut heksan dituang dituang ke dalam soxhlet sebanyak 150ml, selanjutnya dilakukan refluks selama minimal 5 jam sampai lemak dalam soxhlet berwarna jernih. Kemudian labu didih yang berisi lemak dikeringkan di oven pada suhu 70°C, sampai beratnya tetap. Berat lemak yang dihasilkan adalah selisih berat labu didih berisi lemak dan berat labu didih kosong (awal). Sedangkan kadar lemaknya dihitung adalah berat lemak yang dihasilkan dibagi dengan berat sampel, kemudian dikalikan 100%.

Pengukuran Kadar Omega 3

Pengukuran omega 3 dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi gas (GC) (BBPP, 2013). Pelaksanaannya dilakukan dengan cara berikut, 0,2g sampel minyak ditempatkan dalam tabung tertutup dan ditambahkan 5mL NaOH 0,5N dalam methanol dan dipanaskan

pada *waterbath* suhu 80°C selama 20 menit. Kemudian ditambahkan 5ml BF₃ 20% dipanaskan lagi dengan suhu 80°C selama 20 menit. Setelah dingin 2mL NaCl jenuh dan 5mL heksan ditambahkan ke dalamnya dan kemudian divorteks. Selanjutnya akan terjadi dua lapisan dengan heksan dibagian atas. Kemudian fraksi heksan (bagian atas) diinjeksikan sebanyak 2µl pada alat kromatografi gas. Turunan metil ester dari asam lemak dipisahkan menggunakan kromatografi gas dengan fase diam yang digunakan adalah kolom DEGS suhu 250°C panjang 4meter, diameter 0,3175cm, suhu kolom terprogram 150-180° C (suhu terprogram) dengan peningkatan suhu 5⁰ C/menit, suhu injector 200° C, *gas carrier* N₂ dan H₂. Detektor yang digunakan adalah detector FID (*Flame Ionization Detector*) dengan suhu 250°C. Identifikasi dilakukan dengan membandingkan pola pemisahan dengan senyawa standar dengan membandingkan waktu retensi. Rumus perhitungan kadar linolenat, EPA, dan DHA lemak roti tawar:

$$\text{KADAR OMEGA-3 (\%)} = \frac{\text{LUAS AREA SAMPEL}}{\text{LUAS AREA STANDAR}} \times \text{KONSENTRASI STANDARD} \times \frac{\text{VOLUME AKHIR}}{\text{BERAT SAMPEL LEMAK}}$$

Keterangan:

Konsentrasi standard ALA = 0,5%
 Konsentrasi standard EPA = 50mg
 Konsentrasi standard DHA = 50mg

Volume akhir = 5ml
 Bobot sampel Lemak = 0,2g

Uji Sensori

Penilaian sensori yang dilakukan meliputi aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Penilaian aroma, tekstur, dan rasa dilakukan menggunakan uji Skoring, serdangkan penilaian keseluruhan dilakukan dengan uji Hedonik dengan 20 orang panelis.

Penentuan skala dalam uji sensori disesuaikan dengan perlakuan penambahan minyak ikan yang memungkinkan adanya aroma amis dan rasa minyak ikan roti tawar yang dihasilkan. Skala yang digunakan adalah :

Tabel 1. Skala penilaian sensori roti tawar.

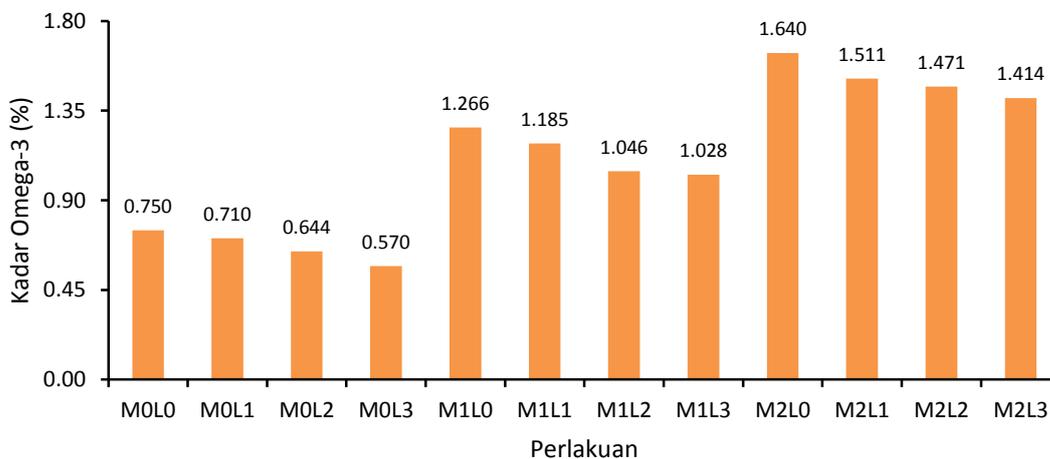
Parameter Mutu	Kriteria	Skor	Parameter Mutu	Kriteria	Skor
Aroma	Normal	5	Rasa	Normal	5
	Agak amis	4		Agak terasa minyak ikan	4
	Amis	3		Terasa minyak ikan	3
	Sangat manis	2		Sangat terasa minyak ikan	2
	Menyimpang	1		Menyimpang	1
Tekstur	Sangat lembut	5	Penilaian keseluruhan	Sangat suka	5
	Lembut	4		Suka	4
	Agak lembut	3		Agak suka	3
	Keras	2		Tidak suka	2
	Sangat keras	1		Sangat tidak suka	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

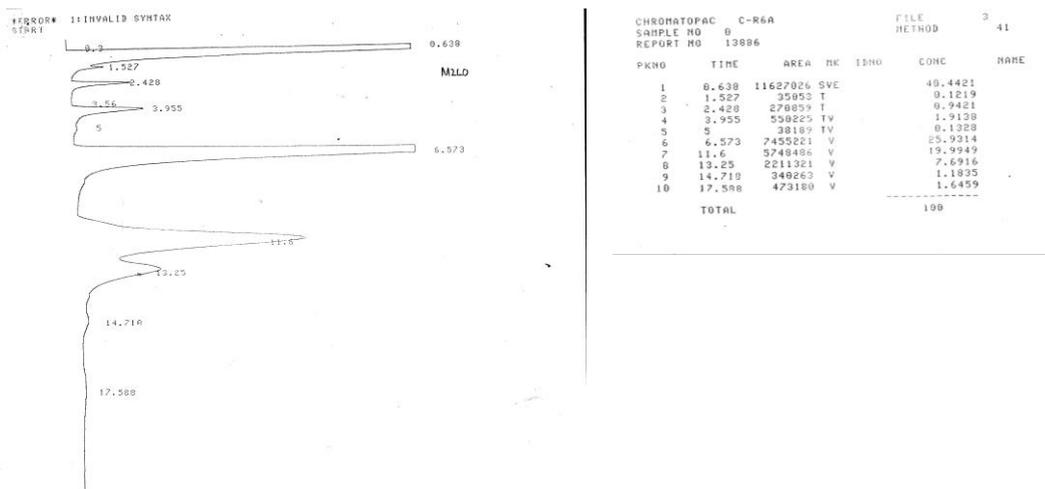
Kadar Omega 3

Analisis komposisi asam lemak menunjukkan total asam lemak omega 3, yang terdiri dari Alpha Linolenic Acid (ALA), Ecoso Pentanoic Acid (EPA), dan Docoso Heptanoic Acid (DHA) yang terdapat pada lemak roti tawar berkisar antara 0,75 – 1.64%. Kadar asam lemak

omega-3 tertinggi yaitu 1.64% berasal dari perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 2% (M2) dengan lama penyimpanan 0 hari (L0). Kadar asam lemak omega-3 (total ALA, EPA, dan DHA) roti tawar hasil penelitian disajikan pada Gambar 1, sedangkan kromatogram hasil analisis kadar asam lemak omega-3 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Grafik total kadar asam lemak omega 3 pada roti tawar



Gambar 2. Kromatogram hasil analisis kadar asam lemak omega-3

Penambahan minyak ikan pada roti tawar akan mempengaruhi peningkatan jumlah asam lemak omega-3 pada roti tawar. Peningkatan total omega-3 pada setiap perlakuan penambahan jumlah minyak ikan diduga terjadi karena adanya penambahan minyak ikan yang mengandung kadar omega-3 yang tinggi. Pada penelitian ini minyak ikan yang digunakan untuk fortifikasi pada roti tawar yaitu minyak ikan dengan total kadar asam lemak omega-3 sebesar 4,65%, dengan kadar ALA sebesar 3,88g/100g minyak, EPA sebesar 0.51g/100g minyak dan DHA sebesar 0.27g/100g minyak. Gambar 1 menunjukkan semakin banyaknya jumlah minyak ikan yang ditambahkan pada adonan roti tawar maka akan semakin tinggi pula kadar asam lemak omega-3 total yang terkandung di dalamnya. Penambahan minyak ikan sebanyak 2% (M2) dari bahan baku tepung terigu yang digunakan menghasilkan roti dengan kadar omega-3 yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 1,64%.

Pada penambahan minyak ikan sebanyak 2% baik dengan lama penyimpanan selama 0 hari, 1 hari, 2 hari,

maupun 3 hari memiliki nilai total omega-3 yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun pada parameter lainnya yaitu sifat sensorinya memiliki nilai yang jauh lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Pada penambahan minyak ikan sebanyak 1% dengan lama penyimpanan selama 0 hari (M1L0) memiliki nilai sensori yang baik dibandingkan perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 2% serta kadar omega-3 pada perlakuan M1L0 walaupun tidak lebih tinggi dibandingkan perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 2% tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

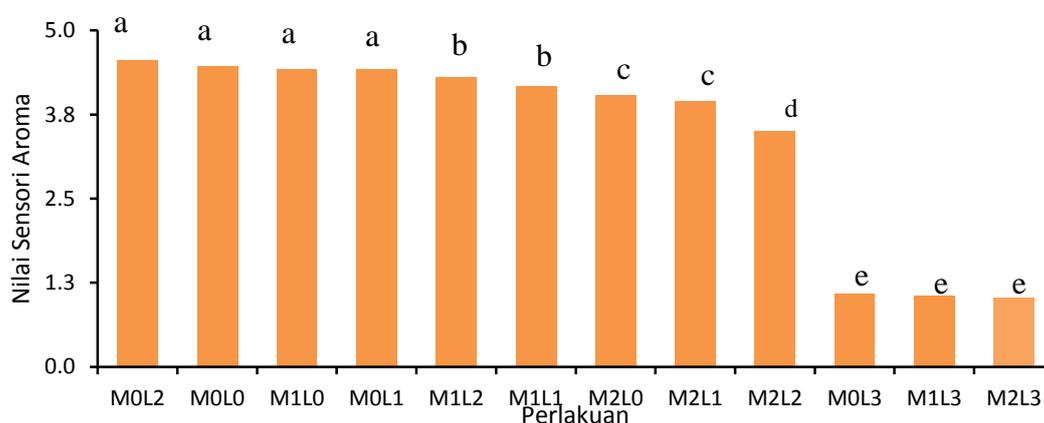
Berdasarkan Gambar 1, faktor lama penyimpanan menunjukkan adanya penurunan kadar omega 3 setiap harinya. Hal ini diduga karena terjadinya proses oksidasi pada roti tawar selama penyimpanan. Proses oksidasi mudah terjadi pada asam lemak tak jenuh ganda, omega-3 merupakan asam lemak tak jenuh ganda. Proses oksidasi dapat mempengaruhi kualitas serta kuantitas asam lemak omega 3 yang terkandung di dalam roti. Semakin lama penyimpanan roti tawar maka akan memungkinkan

terjadinya proses oksidasi yang akan memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar omega-3. Borneo *et al.* (2007) menyatakan bahwa terjadi sedikit penurunan kadar EPA, DHA, dan total asam lemak omega-3 selama penyimpanan *cookies* yang diamati setiap minggunya mulai dari pengamatan hari ke-0 (minggu ke-1) hingga hari ke-28 (minggu ke-4).

Aroma

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jumlah penambahan minyak ikan dan lama penyimpanan roti tawar berpengaruh nyata terhadap aroma roti tawar yang dihasilkan. Analisis lebih lanjut dengan uji BNT 5% menunjukkan bahwa nilai aroma tertinggi diperoleh dari perlakuan M0L2, sedangkan nilai aroma terendah pada penambahan minyak ikan sebanyak 0%, 1%, dan 2% dengan lama penyimpanan 3 hari (M0L3, M1L3, dan M2L3).

Penurunan nilai aroma roti tawar disebabkan ketidak sukaan panelis, karena aroma roti semakin amis. Semakin amisnya roti tawar karena minyak ikan memiliki aroma yang amis sehingga apabila ditambahkan pada roti tawar juga dapat menyebabkan aroma yang sedikit lebih amis pada roti tawar yang dihasilkan dibandingkan dengan roti tawar yang tidak ditambahkan minyak ikan serta selama penyimpanan memungkinkan terjadinya perubahan aroma yang menyebabkan panelis memberikan nilai yang lebih rendah. Syamsir (2011) menyatakan penguapan komponen flavor yang bersifat volatil, dan/atau pemerangkapan komponen flavor oleh polimer pati (amilosa) menyebabkan hilangnya aroma roti segar selama penyimpanan. Selain itu, beberapa komponen bersifat sangat labil dan jumlahnya menurun selama penyimpanan karena reaksi oksidasi atau reaksi lainnya. Data hasil uji BNT 5% untuk aroma dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik interaksi jumlah minyak ikan dan lama simpan terhadap aroma roti tawar (perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%)

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah minyak ikan yang ditambahkan dan semakin lama penyimpanan roti tawar maka semakin rendah nilai skor uji organoleptik aroma

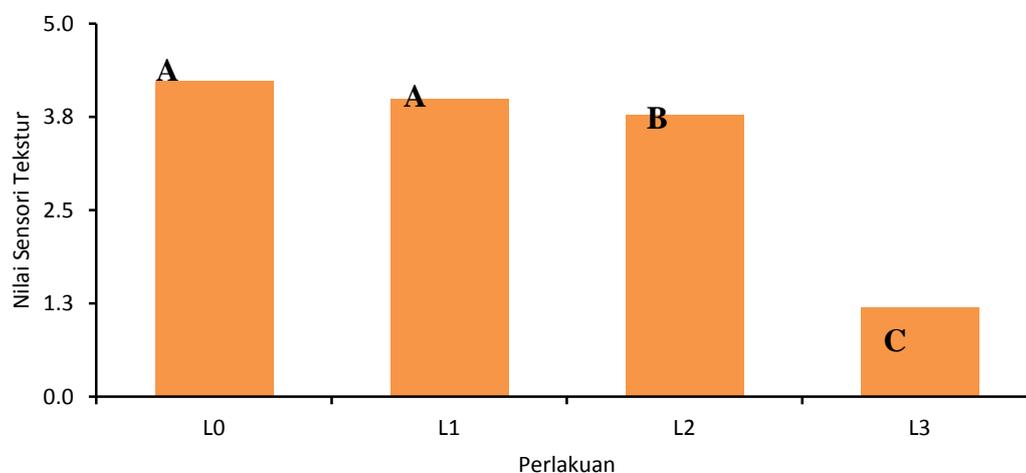
roti tawar. Hal ini diduga karena minyak ikan memiliki aroma yang sangat amis, sehingga penambahan minyak ikan yang lebih banyak menyebabkan aroma roti tawar juga menjadi lebih amis. Taylor

(1989) menyatakan bahwa pada roti “white pan bread” yang ditambah minyak ikan sebanyak 2% memiliki aroma yang sedikit amis. Pada hari ketiga aroma normal khas roti tawar hilang dan mulai terjadi penyimpangan aroma seperti aroma apek dan tengik akibat terjadinya reaksi oksidasi pada roti tawar.

Tekstur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan minyak ikan dan interaksi antara jumlah penambahan minyak ikan dan lama penyimpanan roti tawar tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur roti, sedangkan perlakuan lama penyimpanan

sangat berpengaruh nyata terhadap tekstur roti tawar yang difortifikasi dengan minyak ikan. Berdasarkan analisis lanjut dengan BNT pada taraf nyata 5% didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan L0 (4,23) dan nilai terendah pada perlakuan L3 (3,99). Hal ini diduga karena pada penyimpanan 0 hari dan 1 hari belum banyak terjadi perubahan distribusi air di dalam roti sehingga roti belum mulai mengeras sedangkan pada penyimpanan selama 2 hari dan 3 hari semakin banyak terjadi perubahan distribusi air dalam roti. Data hasil uji BNT 5% untuk tekstur dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengaruh lama simpan terhadap aroma roti tawar (perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%)

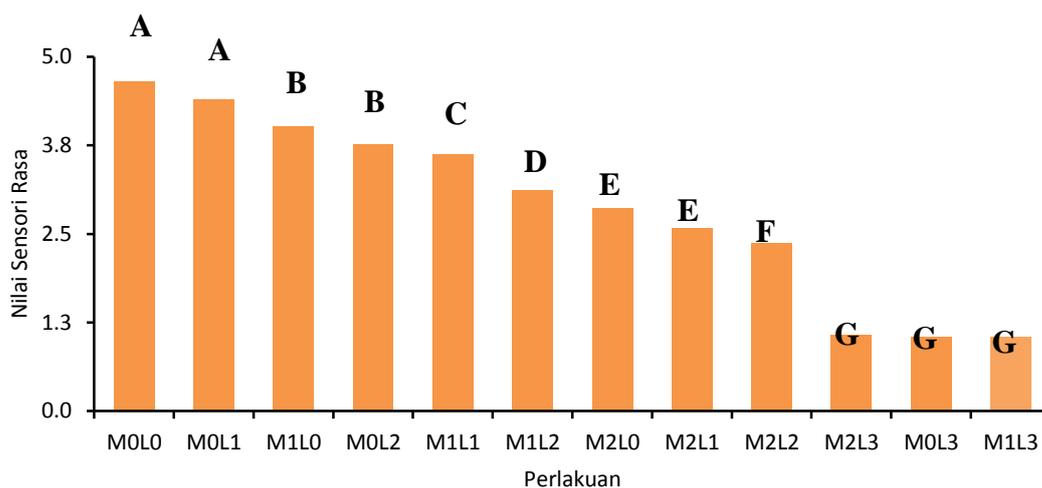
Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan roti tawar maka tekstur roti tawar akan menjadi semakin keras. Syamsir (2011) menjelaskan bahwa roti kehilangan karakteristik sensoriknya secara bertahap selama penyimpanan, karena bagian *crumb* menjadi lebih kering, keras, dan rapuh, *crust* menjadi lembek. Hal ini disebut dengan *bread staling*. Selama *staling*, aktivitas air pada *crumb* lebih

tinggi dari air pada *crust* menyebabkan air berpindah dari bagian *crumb* ke *crust*. Terperangkapnya sebagian air di dalam kristal pati menyebabkan distribusi air di dalam *crumb* bergeser dari gluten ke pati sehingga menurunkan ketersediaan air. Hal ini menyebabkan tekstur *crumb* menjadi kering dan rapuh. Hal ini pula yang menyebabkan tekstur roti pada hari ketiga menjadi lebih kering, keras dan rapuh dibandingkan perlakuan lainnya.

Rasa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan minyak ikan dan lama penyimpanan sangat berpengaruh nyata terhadap rasa roti tawar yang difortifikasi dengan minyak ikan. Interaksi antara kedua perlakuan juga sangat berpengaruh nyata terhadap rasa roti tawar yang dihasilkan. Analisis lebih lanjut dengan menggunakan BNT 5% menunjukkan bahwa skor tertinggi untuk nilai sensori

rasa dihasilkan dari perlakuan M0L0 dan M0L1, sedangkan penilaian sensori terentang pada perlakuan penyimpanan 3 hari. M0L0 dan M0L1 tidak berbeda nyata dikarenakan pada perlakuan M0L0 dan M0L1 tidak adanya penambahan minyak ikan ke dalam adonan roti tawar dan roti tawar yang disimpan selama 0 hari dan 1 hari belum memberikan perubahan pada rasa roti tawar. Data hasil uji BNT 5% untuk rasa roti tawar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik interaksi jumlah minyak ikan dan lama simpan terhadap rasa roti tawar (perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%)

Gambar 5 juga terlihat bahwa semakin banyak minyak ikan yang ditambahkan dan semakin lama penyimpanan roti tawar menyebabkan semakin rendahnya penilaian panelis terhadap rasa roti tawar. Hal ini diduga karena minyak ikan memiliki rasa yang khas sehingga dapat mempengaruhi rasa dari produk yang difortifikasi dengan minyak ikan. Menurut Taylor (1989), pada roti “*white pan bread*” yang ditambahkan minyak ikan memiliki rasa yang sedikit amis yang mengganggu penerimaan konsumen. Semakin lama penyimpanan roti tawar semakin rendah nilai organoleptiknya dikarenakan selama penyimpanan terjadi perubahan rasa pada roti tawar yang

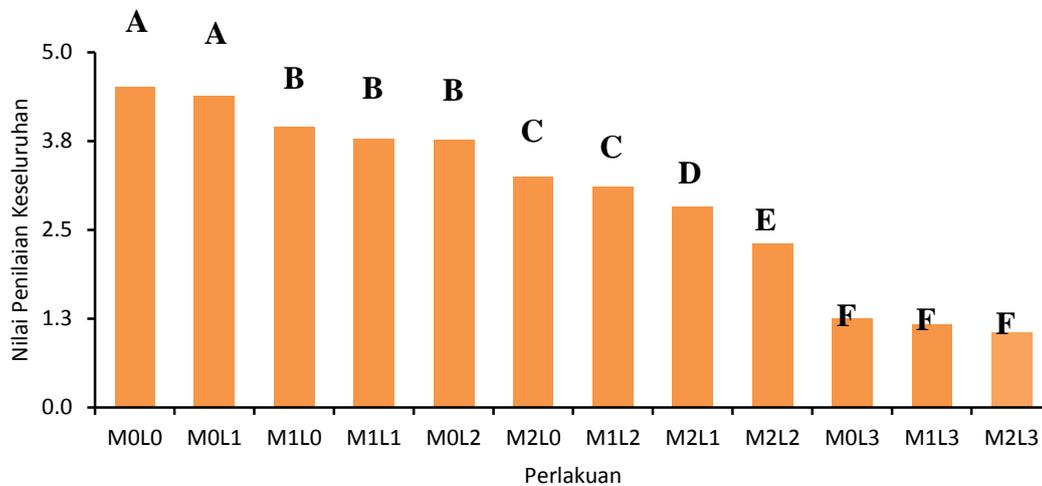
dihasilkan akibat hilangnya flavor (aroma dan rasa) khas roti tawar. Selain itu, pada perlakuan penambahan minyak ikan ke dalam adonan roti tawar juga diduga menjadi salah satu penyebab rasa roti tawar selama penyimpanan semakin rendah dari hari ke.

Penilaian Keseluruhan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan minyak ikan dan lama penyimpanan sangat berpengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan oleh panelis terhadap roti tawar. Interaksi antara kedua perlakuan juga sangat berpengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan oleh panelis terhadap roti

tawar yang dihasilkan. Uji lanjut dengan menggunakan BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 0% dan lama penyimpanan 0 hari (M0L0) dan perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 0% dan lama penyimpanan 1 hari (M0L1) mendapat

nilai penerimaan keseluruhan tertinggi. Sedangkan perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari (M0L3, M1L3, dan M2L3) nilai penerimaan keseluruhannya palinh rendah. Data hasil uji BNT 5% untuk rasa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik interaksi jumlah minyak ikan dan lama simpan terhadap penilaian keseluruhan roti tawar (perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%)

Gambar 6 menunjukkan semakin banyak jumlah minyak ikan yang ditambahkan dan semakin lama penyimpanan roti tawar maka semakin rendah penilaian keseluruhan terhadap roti tawar yang dilakukan oleh panelis atau semakin banyak panelis yang kurang menyukai roti tawar tersebut. Roti tawar dengan penambahan minyak ikan sebanyak 0% dan lama penyimpanan roti tawar selama 0 hari (M0L0) dan roti tawar dengan penambahan minyak ikan 0% dan lama penyimpanan 1 hari (M0L1) adalah roti tawar yang paling disukai panelis dibandingkan perlakuan lainnya yaitu dengan nilai uji organoleptik sebesar 4,52 dan 4,38. Hal ini diduga karena penambahan minyak ikan yang semakin banyak dan lama penyimpanan roti tawar yang semakin lama memberikan perubahan-perubahan aroma, rasa, dan tekstur dari roti tawar, sehingga

menyebabkan panelis menjadi kurang menyukainya. Roti tawar yang ditambahkan minyak ikan lebih banyak memiliki aroma yang lebih amis dan semakin lama penyimpanan roti tawar menyebabkan timbulnya aroma menyimpang, seperti aroma apek dan tengik pada roti tawar. Tekstur roti tawar juga mengalami perubahan akibat penyimpanan roti tawar yang terlalu lama, tekstur roti menjadi lebih keras. Roti tawar yang ditambah minyak ikan lebih banyak juga memiliki rasa yang tidak disukai panelis karena semakin banyak minyak ikan yang ditambahkan, roti tawar menjadi semakin terasa minyak ikan.

Borneo *et al.* (2007) melaporkan bahwa berdasarkan penerimaan konsumen secara keseluruhan grafik penilaian kesukaan *cookies* yang difortifikasi dengan asam lemak omega 3 lebih rendah dibandingkan grafik *cookies* tanpa

penambahan asam lemak omega 3. Rasa dan aroma merupakan faktor yang paling berpengaruh pada penerimaan konsumen terhadap produk yang diperkaya dengan minyak ikan karena memiliki risiko yang relatif tinggi terhadap terjadinya oksidasi lipid dan berpengaruh terhadap rasa.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dalam penelitian ini berdasarkan lima parameter uji yaitu kadar asam lemak

omega 3 dan nilai uji sensori yang meliputi aroma, tekstur, rasa, dan penilaian keseluruhan. Perlakuan terbaik yang diharapkan adalah kadar asam lemak omega 3 tinggi, aroma normal, tekstur sangat lembut, rasa normal, dan penilaian keseluruhan yang sangat disukai oleh panelis. Tabel 2 merupakan tabel penunjang untuk pertimbangan pemilihan perlakuan berdasarkan pengurutan ranking dari setiap perlakuan.

Tabel 2. Rekapitulasi ranking hasil penilaian parameter dari setiap perlakuan berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5%.

Perlakuan	Parameter					Jumlah	Urutan
	Kadar Omega-3 ^{*)}	Aroma	Tekstur	Rasa	Penilaian Keseluruhan		
M0L0	4	10	4	11.5	11.5	41	2
M0L1	3	10	3	11.5	11.5	39	3
M0L2	2	12	2	9	9	34	6
M0L3	1	1	1	2	2	7	12
M1L0	8	10	4	10	9	41	1 ^{**)}
M1L1	7	7	3	8	9	34	5
M1L2	6	8	2	7	6.5	29.5	8
M1L3	5	1	1	2	2	11	11
M2L0	12	5.5	4	6	6.5	34	4
M2L1	11	5.5	3	5	5	33	7
M2L2	10	4	2	4	4	24	9
M2L3	9	1	1	2	2	15	10

Penilaian diberikan untuk setiap parameter analisis, dengan skala 1-12, dimana semakin tinggi nilai maka perlakuan yang digunakan semakin baik.

^{*)} Berdasarkan analisis deskriptif ^{**)} Perlakuan yang terbaik yang dipilih

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan penambahan minyak ikan sebanyak 1% dan lama penyimpanan roti selama 0 hari (M1L0) dan penambahan minyak ikan sebanyak 0% dengan lama penyimpanan 0 hari (M0L0) adalah

perlakuan terbaik, dengan nilai yang sama yaitu 41, tetapi M1L0 mempunyai kadar asam lemak omega-3 sebesar 1.266% dan M0L0 mengandung asam lemak omega-3 sebesar 0.750%, yang diduga berasal dari susu dan *shortening* yang ditambahkan

pada adonan. Pada penelitian ini dipilih perlakuan M1L0 sebagai perlakuan terbaik dengan alasan M1L0 memiliki kandungan asam lemak omega 3 yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan M0L0, dengan skor aroma 4,43 (agak amis), skor tekstur 4,233 (lembut), skor rasa 4,02 (agak terasa minyak ikan), dan skor penilaian keseluruhan oleh panelis 3,95 (suka). Walaupun hasil dengan penambahan sejumlah minyak ikan ke dalam roti tawar tidak sebaik perlakuan tanpa penambahan minyak ikan, aroma dan rasa roti tawar dengan penambahan 1% minyak ikan dengan lama penyimpanan 0 hari masih memiliki nilai skor yang paling mendekati normal dibandingkan perlakuan penambahan minyak ikan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak ikan ke dalam adonan roti tawar masih bermanfaat dalam hal meningkatkan kadar omega 3 pada roti tawar serta roti tawar tersebut masih dapat diterima oleh panelis.

Hal yang perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah penambahan bahan tambahan pangan (*food additive*) yang memungkinkan untuk menutupi (*masking*) aroma amis minyak ikan dan rasa minyak ikan pada roti tawar sehingga panelis lebih menerima produk roti tawar yang difortifikasi dengan minyak ikan serta perlunya bahan tambahan pangan (*food additive*) untuk memperpanjang masa simpan roti tawar.

KESIMPULAN

1. Penambahan minyak ikan dan lama penyimpanan roti tawar secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap, aroma, rasa, dan penilaian keseluruhan roti tawar, namun tekstur roti tawar hanya dipengaruhi oleh faktor lama penyimpanan. Penambahan minyak ikan dan lama

penyimpanan roti tawar juga mempengaruhi kadar asam lemak omega-3.

2. Hasil terbaik diperoleh dari perlakuan dengan penambahan jumlah minyak ikan sebanyak 1% dan lama penyimpanan selama 0 hari (M1L0) dengan total kadar asam lemak omega-3 sebesar 1.27%, aroma 4,43 (agak amis), tekstur 4,23 (lembut), rasa 4,02 (agak terasa minyak ikan), dan penilaian keseluruhan sebesar 3,95 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Published by The Association of Analytical Chemists, Inc. Arlington, Virginia, USA.
- BBPP. 2013. Prosedur Kerja Kromatografi Gas. Balai Besar Penanganan dan Pengembangan Pasca Panen. Bogor.
- Borneo, R., D. Kocer, G. Ghai, B.J. Tepper, and M.V. Karwe. 2007. Stability and consumer acceptance of long chain omega-3 fatty acids (eicosapentaenoic acid, 20:5, n-3 and docosahexaenoic acid, 22:6, n-3) in cream-filled sandwich cookies. *J. of Food Science*. 72: 49-54.
- Gaman, P.M., and K.B. Sherington. 1992. Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Edisi Kedua. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Lukito, V., and A. Arges. 2009. The Effects of adding omega 3 fatty acid on the texture and taste of chocolate chip cookies. http://www.cfs.purdue.edu/fn/fn453/Project_Archive/Fall_2009/Fish_oil_in_chocolate_chip_cookies.pdf. Diakses pada tanggal 11 Februari 2013.

- Mudjajanto E.S dan L.N Yulianti. 2004. Membuat Aneka Roti. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syamsir, E. 2011. Bread Staling. <http://elvirasyamsir.staff.ipb.ac.id/bread-staling/>. Diakses tanggal 10 Oktober 2013.
- Taylor. 1989. Fish Oil in Bakery Food. America Institute of Baking, Manhattan.
- Ye, A and J. Cui. 2009. Evaluation of processed cheese fortified with fish oil emulsion. J. Food Research International 8: 1093-1098.