

FORMULASI PENGEMBANGAN PRODUK MARGARIN BERBAHAN MINYAK IKAN TUNA (*Thunnus sp*) DAN STEARIN KELAPA SAWIT

*Product Development Formulation of Margarine From Tuna Oil (*Thunnus sp*) and Palm Stearin*

Muhammad Reza Ramadhan^{1*}, Joni Kusnadi¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: reza_ramadh@yahoo.com

ABSTRAK

Minyak ikan Tuna memiliki manfaat yang baik bagi kesehatan tubuh karena banyak mengandung asam lemak rantai panjang (PUFA). Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan produk berbahan dasar minyak ikan Tuna. Penelitian menggunakan metode rancangan acak kelompok dengan dua faktor yaitu faktor I adalah proporsi minyak ikan Tuna dan stearin kelapa sawit (60% : 40%, 50% : 50%, dan 40% : 60%). Faktor II adalah konsentrasi antioksidan BHA (150 ppm, 175 ppm dan 200 ppm). Perlakuan terbaik diperoleh pada proporsi minyak ikan tuna : stearin kelapa sawit 40 % : 60 % dengan konsentrasi antioksidan BHA sebesar 200 ppm. Karakteristik margarin perlakuan terbaik adalah bilangan peroksida 11.10 meq/kg, bilangan anisidine 14.71, bilangan totoks 36.91, bilangan asam 1.94 mgKOH/g, bilangan iodin 48.81 g iod/100 g, warna kecerahan 85.90, warna kekuningan 18.40, stabilitas emulsi 90.95 %, titik leleh 41.70 ° C, daya oles 9.00 cm.

Kata kunci: BHA, Margarin, Minyak Ikan Tuna, Stearin

ABSTRACT

Tuna oil has good nutritional value for human health. The purpose of this research was to develop of product from tuna oil. This research used complete random design methods with 2 factors, there were proportion of tuna oil and palm stearin i.e 60% : 40%, 50% : 50% and 40% : 60% and the second factor was the concentration of the BHA antioxidant i.e. 150 ppm, 175 ppm and 200 ppm. The best treatment was obtained from proportion of tuna oil and palm stearin 40% : 60% and 200 ppm added BHA antioxidant in formulation. The properties of best treatment margarine were peroxide value of 11.10 meq/kg, anisidine value of 14.71, totox value of 36.91, acid value of 1.94 mgKOH/g, iodine value of 48.81 g iod/100 g, L colour of 85.90, b+ colour of 18.40, emulsion stability of 90.95 %, melting point of 41.70 ° C, slip point of 9.00 cm.*

Keyword: BHA, Margarine, Palm Stearin, Tuna Oil

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi perikanan yang melimpah. Tuna merupakan salah satu hasil perikanan yang memiliki potensi besar baik pada sektor penangkapan maupun industri pengolahan. Industri pengolahan tuna menghasilkan produk samping yaitu minyak ikan tuna dari proses pengalengan maupun penepungan. Minyak ikan tuna memiliki manfaat yang sangat baik bagi kesehatan tubuh karena mengandung asam lemak tak jenuh rantai panjang (PUFA) seperti omega-3 dan omega-6 tetapi, akan tetapi manfaat minyak ikan tersebut belum banyak dikembangkan di Indonesia.

Margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi (w/o), baik semipadat maupun cair, yang dibuat dari lemak makan dan atau minyak makan nabati, dengan

atau tanpa perubahan kimiawi termasuk hidrogenasi, interesterifikasi, dan telah melalui proses pemurnian, sebagai bahan utama serta mengandung air dan bahan tambahan pangan yang diizinkan [1]. Proses pembuatan margarin dari minyak ikan memerlukan penambahan antioksidan karena margarin merupakan produk emulsi air dalam minyak (w/o) dimana minyak ikan akan berada pada fase pendispersi, oleh sebab itu minyak ikan tidak terlindungi seperti oleh pengemulsi [2]

Formulasi proporsi campuran / lemak yang digunakan sangat penting untuk diketahui karena menentukan sifat fisik dari margarin, faktor pada fase lemak termasuk rasio lemak cair dan padat yang mempengaruhi laju kristalisasi dan titik leleh [3]. Stearin dari kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan utama yang dicampurkan bersama minyak untuk membentuk sifat fisik margarin yang plastis, sehingga menghindari penggunaan proses hidrogenasi yang dapat menimbulkan adanya lemak trans [4]

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi proporsi antara minyak ikan Tuna dan stearin kelapa sawit serta konsentrasi antioksidan BHA yang ditambahkan pada formula sehingga menjadikan margarin yang dihasilkan memiliki karakter fisik dan kimia.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan margarin minyak ikan tuna adalah minyak ikan tuna yang telah dimurnikan yang didapat dari distributor di Mojokerto, stearin yang didapatkan dari Balai Penelitian Kopi dan Kakao Jember, antioksidan BHA, NaCl dan lesitin dari toko kimia Makmur di kota Malang. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah benzene, methanol, ammonium tiosianat, larutan ferro klorida, natrium tiosulfat, reagent hanus, KI, alkohol, asam asetat, aquades, reagen p-anisidine, heksan, KOH, dan indicator PP dari toko kimia Makmur di kota Malang.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan margarin minyak ikan tuna adalah timbangan analitik merk Denver Instrument M-310, *hot plate*, *stirrer*, spatula, erlenmeyer, pipet ukur, alumunium foil dan gelas ukur. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik, spektrofotometer merk Spectronic 20 genesis, *colour reader* merk Minolta CR-10, *vortex*, *biuret*, tabung reaksi, pipet ukur, labu ukur dan bola hisap.

Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan dua faktor. Faktor pertama adalah perbandingan konsentrasi stearin dan minyak ikan yang terdiri dari 3 level. Faktor kedua adalah konsentrasi antioksidan BHA yang terdiri dari 3 faktor. Masing – masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Faktor – faktor tersebut adalah :

Faktor 1 adalah perbandingan stearin dan minyak ikan, terdiri dari 3 level yaitu :

A1 = Perbandingan stearin : minyak ikan 40 % : 60 %

A2 = Perbandingan stearin : minyak ikan 50 % : 50 %

A3 = Perbandingan stearin : minyak ikan 60 % : 40 %

Faktor 2 adalah konsentrasi antioksidan BHA, terdiri dari 3 level yaitu :

B1 = Konsentrasi 150 ppm

B2 = Konsentrasi 175 ppm

B3 = Konsentrasi 200 ppm

Dari kedua faktor tersebut kemudian diperoleh 9 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1 = Perbandingan 40 % : 60 %, konsentrasi BHA 150 ppm

A1B2 = Perbandingan 40 % : 60 %, konsentrasi BHA 175 ppm

A1B3 = Perbandingan 40 % : 60 %, konsentrasi BHA 200 ppm

A2B1 = Perbandingan 50 % : 50 %, konsentrasi BHA 150 ppm

A2B2 = Perbandingan 50 % : 50 %, konsentrasi BHA 175 ppm

A2B3 = Perbandingan 50 % : 50 %, konsentrasi BHA 200 ppm

A3B1 = Perbandingan 60 % : 40 %, konsentrasi BHA 150 ppm

A3B2 = Perbandingan 60 % : 40 %, konsentrasi BHA 175 ppm

A3B3 = Perbandingan 60 % : 40 %, konsentrasi BHA 200 ppm

Tahapan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan identifikasi masalah, percobaan pendahuluan, penentuan faktor penelitian, proses pembuatan, analisis fisik, kimia dan organoleptik serta dilanjutkan dengan analisis data. Tahap – tahap proses pembuatan margarin adalah sebagai berikut :

a) Persiapan Bahan

Bahan untuk fase lemak berupa minyak ikan tuna, stearin, lesitin dan BHA ditimbang sesuai dengan kebutuhan pembuatan produk margarin. Bahan untuk fase air adalah larutan garam sebesar 5 %

b) Homogenisasi

Homogenisasi bertujuan untuk mencampurkan fase lemak yang berupa stearin cair, lesitin, antioksidan BHA dan minyak ikan Tuna dengan fase air yang berupa larutan garam 5 %.

c) Pengerasan

Proses pengerasan atau *tempering* bertujuan membentuk kristal padat lemak sehingga terbentuk tekstur margarin. Proses pengerasan dilakukan pada suhu rendah.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan dua faktor. Faktor pertama adalah perbandingan konsentrasi stearin dan minyak ikan yang terdiri dari 3 level. Faktor kedua adalah konsentrasi antioksidan BHA yang terdiri dari 3 faktor. Masing – masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Prosedur Analisis

Pengamatan dan analisis dilakukan pada bahan baku (minyak ikan Tuna dan stearin kelapa sawit) dan produk akhir (margarin minyak ikan Tuna). Analisis fisik produk meliputi warna [5], daya oles [5], stabilitas emulsi [6] dan titik leleh [7]. Analisis sifat kimia produk meliputi bilangan peroksida [8], bilangan anisidine [9], bilangan totoks [9], bilangan asam [7] dan bilangan iodin [7]

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variant*) metode rancangan acak kelompok. Apabila hasil uji ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada taraf 5 % maka dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan selang kepercayaan 5 %. Pemilihan perlakuan terbaik fisik, kimia dan organoleptik menggunakan metode *multiple attribute*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Bahan Baku

Bahan baku minyak ikan Tuna dan stearin kelapa sawit dilakukan analisis kimia yang dapat menentukan sifat fisik dan kimia dari produk margarin. Hasil analisis kimia bahan baku minyak ikan Tuna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Kimia Minyak Ikan Tuna

Parameter Analisis	Hasil Analisa Bahan Baku	Literatur
Bilangan peroksida (mek/kg)	17.46	0.43*
Bilangan anisidine	38.22	0.12*
Bilangan asam (mgKOH/g)	4.56	1.36**
Bilangan iodin (g iod/100 g)	91.75	185.43**

Sumber : * [10], ** [11]

Tabel 1 menunjukkan perbedaan yang sangat jauh pada bilangan peroksida dan bilangan anisidin dibandingkan dengan literatur, hal tersebut dikarenakan perbedaan perlakuan pada penanganan bahan baku minyak ikan Tuna.

Analisis bahan baku stearin kelapa sawit dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia dari stearin yang dapat mempengaruhi karakter fisik, kimia dan organoleptik. Hasil analisis stearin kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Kimia Stearin Kelapa Sawit

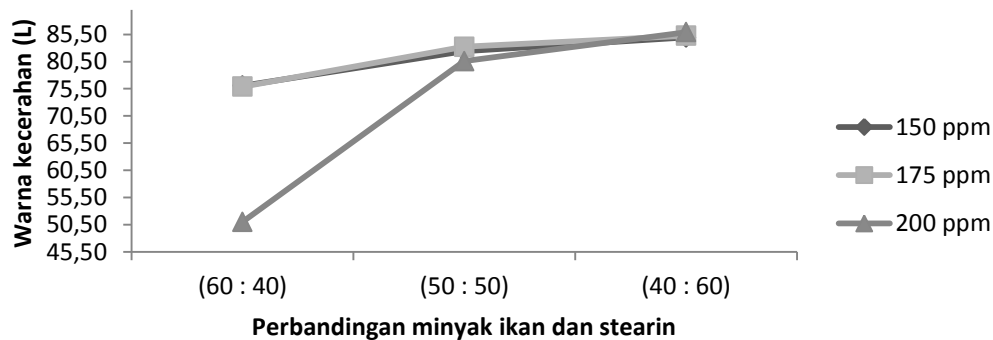
Parameter Analisis	Hasil Analisis Bahan Baku	Literatur
Bilangan peroksida (mek/kg)	2.54	3.66*
Bilangan anisidine	16.17	-
Bilangan asam (mgKOH/g)	0.35	0.24*
Bilangan iodin (g iod/100 g)	8.14	7.11*

Sumber : * [12]

Berdasarkan Tabel 2 tersebut menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu jauh dibandingkan dengan literatur, hal tersebut dikarenakan sifat stearin yang lebih stabil pada penyimpanan sehingga tidak menyebabkan perubahan yang besar pada sifat kimia stearin kelapa sawit.

2. Analisis Warna Margarin

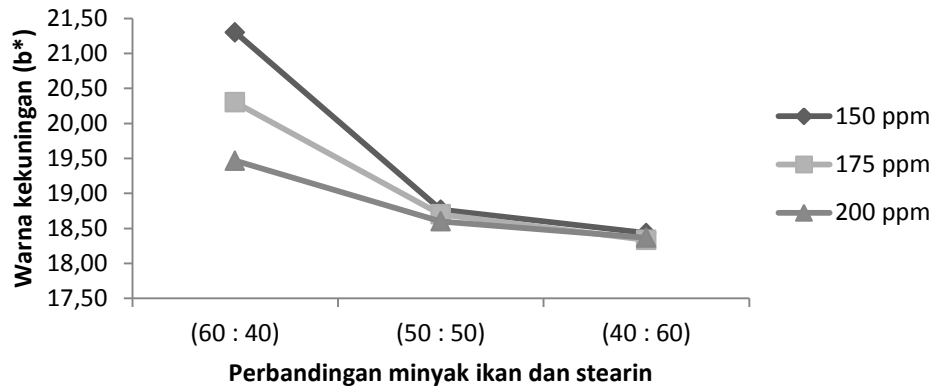
Hasil analisis warna pada produk margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin serta konsentrasi penambahan antioksidan BHA menunjukkan tingkat kecerahan (L) berkisar antara 51.00 – 85.90. Hasil analisis kecerahan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Grafik Rerata Tingkat Kecerahan Margarin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Konsentrasi Penambahan Antioksidan BHA

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan tingkat kecerahan margarin meningkat seiring dengan penambahan proporsi stearin kelapa sawit dan pengurangan proporsi minyak ikan tuna. Perbedaan kecerahan pada margarin karena proporsi stearin pada formula produk, margarin dengan proporsi stearin lebih banyak cenderung memiliki warna lebih cerah karena warna dominan stearin adalah putih cerah. Margarin dengan proporsi stearin yang lebih sedikit memiliki kecerahan lebih rendah daripada margarin dengan proporsi stearin lebih banyak [13]

Analisis warna kekuningan (b^*) pada produk margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit, serta penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan tingkat kekuningan produk margarin berkisar antara 18.30 – 21.30. Pengaruh perlakuan terhadap tingkat kekuningan margarin disajikan dalam Gambar 2 berikut:

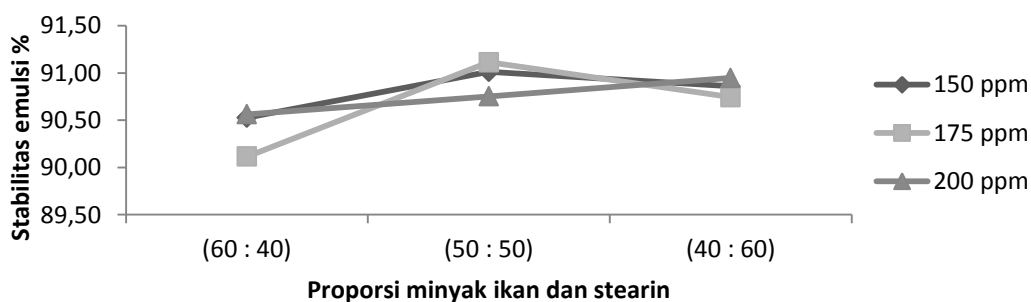


Gambar 2. Grafik Rerata Tingkat Kekuningan Margarin Akibat Perlakuan Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Penambahan Antioksidan BHA

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan tingkat kekuningan margarin menurun seiring dengan penambahan stearin dan pengurangan minyak ikan tuna. Perbedaan skala warna kuning pada produk margarin disebabkan oleh proporsi minyak ikan tuna yang ada pada formula produk. Margarin dengan proporsi minyak ikan tuna lebih banyak memiliki skala warna kuning lebih tinggi daripada margarin dengan proporsi minyak ikan yang lebih rendah, minyak ikan yang berwarna kuning cerah mendominasi warna akhir pada produk [14]

3. Analisis Stabilitas Emulsi Margarin

Hasil analisis tingkat stabilitas emulsi pada produk margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit serta penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan tingkat stabilitas emulsi margarin berkisar antara 89.62 % - 92.01 %. Pengaruh proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit disajikan pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Grafik Rerata Stabilitas Margarin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Penambahan Antioksidan BHA

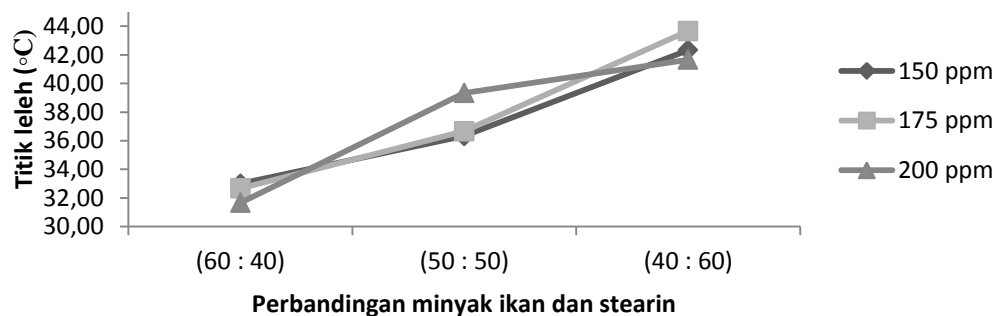
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan Stabilitas emulsi margarin menunjukkan peningkatan pada proporsi minyak ikan dan stearin dengan proporsi 50% : 50%, namun kembali menurun pada perlakuan proporsi minyak ikan tuna 40 % dan stearin kelapa sawit 60 % kecuali perlakuan dengan penambahan antioksidan BHA 200 ppm.

Stabilitas emulsi yang tidak berbeda nyata antar perlakuan diduga karena jenis *emulsifier* dan konsentrasi penambahannya pada formulasi adalah sama. Jenis *emulsifier*

yang digunakan adalah lesitin dan penambahannya sebanyak 1 % pada semua perlakuan. Komposisi total fase lemak dan fase air juga memiliki proporsi yang sama pada formulasi, yaitu 80 % lemak dan 15 % fase air yaitu larutan garam 15 %. Sedikitnya variasi perlakuan saat proses pembuatan margarin seperti kecepatan pengadukan, suhu pencampuran serta perlakuan fisik lain selama proses juga meminimalkan variasi stabilitas emulsi [15]

4. Analisis Titik Leleh Margarin

Hasil analisis titik leleh margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit serta penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan besar titik leleh berkisar antara 31.70° C – 43.70 ° C. Hasil analisis titik leleh margarin dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :

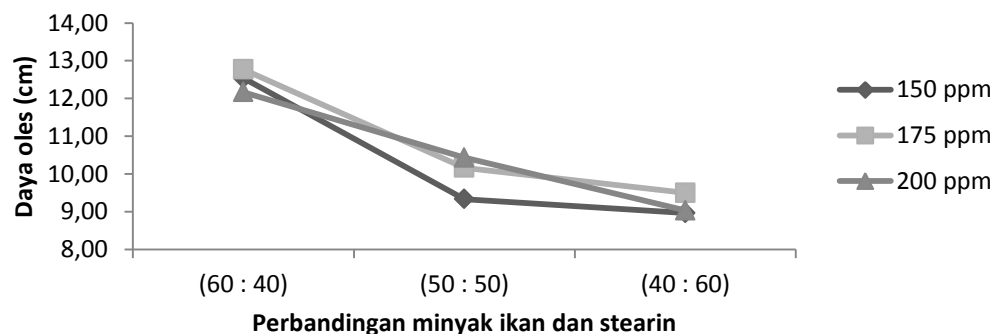


Gambar 4. Grafik Rerata Titik Leleh Margarin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Penambahan Antioksidan BHA

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan peningkatan titik leleh margarin seiring dengan penambahan proporsi stearin kelapa sawit. Peningkatan titik leleh seiring dengan penambahan proporsi stearin disebabkan karena sifat fisik stearin yang memiliki titik leleh lebih tinggi karena stearin merupakan lemak jenuh dengan titik leleh 46.00° C – 56.00° C, sehingga dengan meningkatnya proporsi stearin maka berhubungan dengan meningkatnya titik leleh [16]

5. Analisis Daya Oles Margarin

Hasil analisis daya oles produk margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit serta penambahan anti oksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan daya oles margarin berkisar antara 9.00 cm – 12.80 cm. Hasil analisis daya oles margarin dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



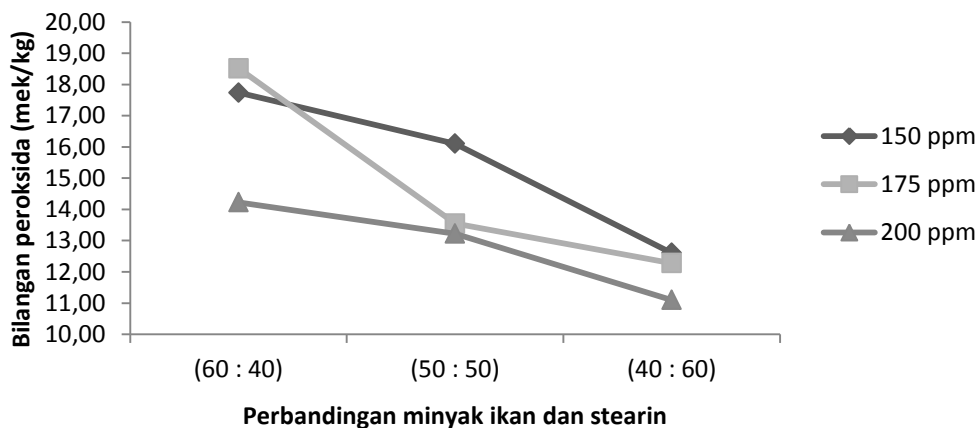
Gambar 5. Grafik Rerata Daya Oles Margarin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Penambahan Antioksidan BHA

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan terjadi penurunan daya oles seiring dengan meningkatnya proporsi stearin pada formulasi seiring dengan meningkatnya proporsi stearin.

Perbedaan daya oles disebabkan karena sifat fisik stearin yang merupakan lemak jenuh dengan struktur rantai asam lemak yang memiliki sedikit ikatan ganda pada rantai atom karbon sehingga memiliki wujud padat pada suhu ruang, tekstur yang lebih keras dan titik leleh yang tinggi. Pencampuran stearin dan minyak ikan yang cair menimbulkan efek plastis yang berwujud semi padat, dimana sifat tersebut tergantung pada proporsi keduanya [17]

6. Analisis Bilangan Peroksida Margarin

Hasil analisis bilangan peroksida pada produk margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit serta penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan bilangan peroksida berkisar antara 11.10 – 18.56 mek/Kg. Hasil analisis bilangan peroksida dapat dilihat pada Gambar 6.

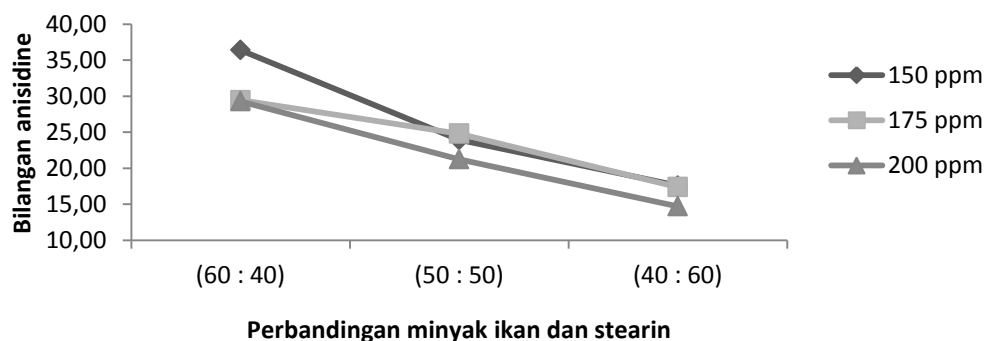


Gambar 6. Grafik Rerata Bilangan Peroksida Margarin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Penambahan Antioksidan BHA

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan tren penurunan bilangan peroksida seiring dengan turunnya proporsi minyak ikan tuna dan meningkatnya proporsi stearin kelapa sawit. karena sifat minyak ikan tuna yang sangat tak jenuh, minyak ikan memiliki banyak ikatan ganda pada rantai asam lemaknya dan juga rantai asam lemak yang panjang. Hal tersebut menjadikan minyak ikan sangat rentan terhadap reaksi oksidasi [18]

7. Analisis Bilangan Anisidin Margarin

Hasil analisis bilangan anisidin pada produk margarin dengan variasi proporsi minyak ikan tuna dan penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan bilangan anisidin berkisar antara 14.71 – 36.41. Hasil analisis bilangan anisidin margarin dapat dilihat pada Gambar 7 berikut :

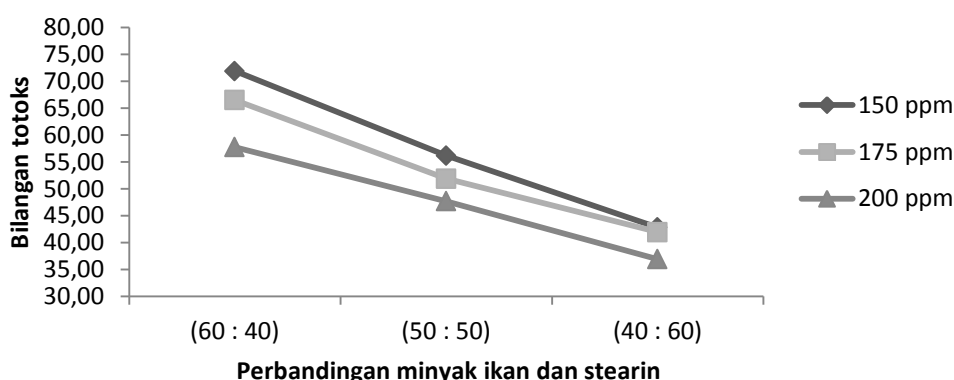


Gambar 7. Grafik Rerata Bilangan Anisidine Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Penambahan Antioksidan BHA

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan tren penurunan pada bilangan anisidine dalam produk margarin seiring dengan meningkatnya proporsi stearin kelapa sawit. Penurunan bilangan anisidin karena pada minyak ikan tuna telah terbentuk senyawa produk sekunder oksidasi yang tinggi, sehingga besar proporsi minyak ikan pada pembuatan produk akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak ikan. Produk sekunder pada minyak ikan terbentuk karena dekomposisi hidroperoksida pada minyak ikan. Hidroperoksida ini terdekomposisi menjadi senyawa – senyawa rantai pendek yang bersifat volatil [19]

8. Analisis Bilangan Totoks Margarin

Hasil perhitungan bilangan totoks pada produk margarin dengan perlakuan proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit serta penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan bilangan totoks berkisar antara 36.91 – 71.88. Hasil perhitungan bilangan totoks dapat dilihat pada Gambar 8 berikut :



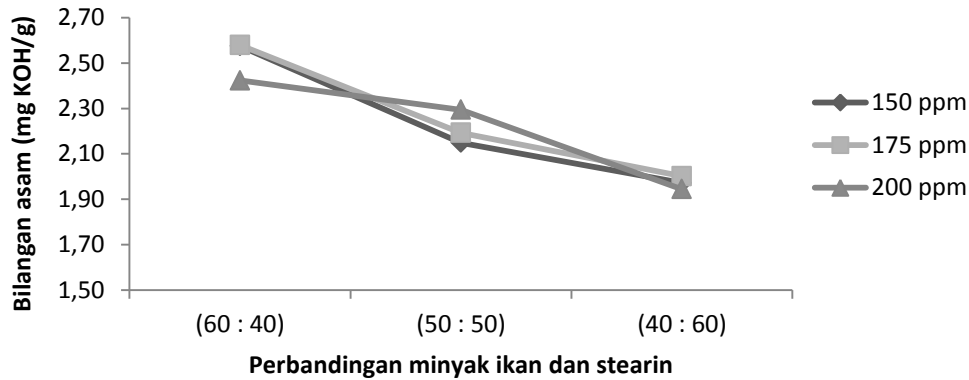
Gambar 8. Grafik Rerata Bilangan Totoks Margarin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Konsentrasi Antioksidan BHA

Berdasarkan pada Gambar 8 menunjukkan adanya tren penurunan bilangan totoks pada produk margarin seiring dengan menurunnya proporsi minyak ikan tuna dan meningkatnya proporsi stearin kelapa sawit. Penurunan bilangan tototks seiring dengan meningkatnya proporsi stearin disebabkan oleh fungsi antioksidan yang bersifat menghambat pembentukan produk primer oksidasi yaitu hidroperoksida yang kemudian juga dapat membentuk produk sekunder [20]

9. Analisis Bilangan Asam Margarin

Hasil analisis bilangan asam pada produk margarin pada berbagai proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit menunjukkan bilangan asam berkisar antara 1.94 – 2.58 mgKOH/ g. Hasil analisis bilangan asam dapat dilihat pada Gambar 9.

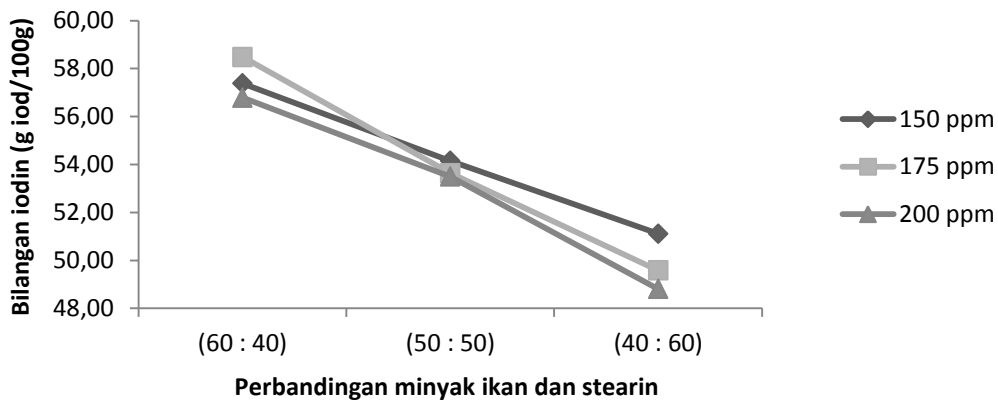
Berdasarkan pada Gambar 9 menunjukkan adanya tren penurunan bilangan asam seiring dengan menurunnya proporsi minyak ikan tuna dan meningkatnya proporsi stearin kelapa sawit. Perbedaan pada bilangan asam disebabkan adanya reaksi hidrolisis yang memutus rantai asam lemak pada rangka gliserida menjadi asam lemak bebas. Hidrolisa pada minyak ikan karena penyimpanan atau kadar air terlarut diduga menyebabkan bilangan asam terbaca tinggi pada produk [21]



Gambar 9. Grafik Rerata Bilangan Asam Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Konsentrasi Antioksidan BHA

10. Analisis Bilangan Iodin Margarin

Hasil analisis bilangan iodin pada berbagai perlakuan proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit serta penambahan antioksidan BHA pada berbagai konsentrasi menunjukkan bilangan iodin margarin berkisar antara 48.81 – 58.48 g iod/100 g. Hasil analisis bilangan iodin dapat dilihat pada Gambar 10 berikut :



Gambar 10. Grafik Rerata Bilangan Iodin Akibat Proporsi Minyak Ikan Tuna dan Stearin Kelapa Sawit Serta Konsentrasi BHA

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan penurunan bilangan iodin seiring dengan turunnya proporsi minyak ikan tuna dan meningkatnya proporsi stearin kelapa sawit. Perbedaan bilangan iodin diakibatkan oleh perbedaan sifat kejenuhan dari minyak ikan maupun stearin kelapa sawit. Minyak ikan tuna memiliki jenis asam lemak yang tak jenuh (*polyunsaturated fatty acid*) yang memiliki ikatan ganda jamak, sedangkan stearin merupakan minyak jenuh yang tidak memiliki ikatan ganda pada struktur asam lemaknya [22]

SIMPULAN

Proporsi minyak ikan tuna dan stearin kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap parameter bilangan peroksida, bilangan anisidine, bilangan totoks, bilangan asam, bilangan iodin, daya oles, warna kecerahan (L), warna kekuningan (b^*), daya oles, dan titik leleh. Konsentrasi antioksidan BHA berpengaruh nyata terhadap parameter bilangan peroksida, bilangan anisidine, dan bilangan totoks.

Perlakuan terbaik diperoleh pada proporsi minyak ikan tuna : stearin kelapa sawit 40 % : 60 % dengan konsentrasi antioksidan BHA sebesar 200 ppm. karakteristik margarin perlakuan terbaik yaitu dengan bilangan peroksida 11.10 mek/kg, bilangan anisidine 14.71,

bilangan totoks 36.91, bilangan asam 1.94 mgKOH/g, bilangan iodin 48.81 g iod/100 g, warna kecerahan 85.90, warna kekuningan 18.40, stabilitas emulsi 90.95 %, titik leleh 41.70 ° C, daya oles 9.0 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Standar Nasional Indonesia. 2002. Margarin. Badan Standarisasi Nasional. 01-3541-2002
- 2) Estiasih, T. 2009. Minyak Ikan, Teknologi dan Penerapannya untuk Pangan dan Kesehatan. Graha Ilmu. Yogyakarta
- 3) Flack, E. 2004. Margarine and Spread. Dalam Gunstone, F.D and Padley, F.B (ed.). Lipid Technology and Application. Marcel Dekker. Inc. New York
- 4) Sahri, MM and Idris, NA. 2010. Palm stearin as low trans hard stock for margarine. *Sains Malaysiana* 39 (5) : 821 – 827
- 5) Yuwono, S.S dan Susanto, T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- 6) Yasumatsu, K. 1972. Whipping and Emulsifying Properties of Soybean Product. *Agricultural and Biological Chemistry* 36, 719 – 729
- 7) Sudarmadji, S.B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- 8) Adnan, M. 1980. Lipid Properties and Stability of Partially Defatted Peanuts. Ph D. Tesis. University of Illinois. Urbana. Champaign
- 9) IUPAC. 1979. Standard Methods for The Analysis of Oils, Fats and Derivatives. Pergamon Press. Oxford
- 10) Chotimarkorn, C, Benjakul, S, and Silalai, N. 2008. Antioxidative effects of rice bran extracts on refined tuna oil during storage. *Food research international* 41 : 616–622
- 11) Sahena, F, Zaidul, I.S.M, Norulaini, N.N.A, Jinap, S, Jahurul, M.H.A and Omar, M.A.K. 2014. Storage stability and quality of polyunsaturated fatty acid rich oil fraction from longtail tuna head using supercritical extraction. *Journal of Food* Vol. 12, No. 2, 183–188
- 12) Dewi, B.P.C. 2011. Pengembangan Produk Spreadable Margarin Beraroma Vanili. Skripsi. IPB. Bogor
- 13) Zevenbergen, H, Bree, A.D, Zeelenberg, M, Laitinen, K, Duijn, G and Floter, E. 2009. Food with a high quality are essential for healthy diets. *Ann Nutr Metab* 54, 15-24
- 14) Noviria, M, Yuwono, S.S and Saparianti, E. 2013. Pembuatan mentega mangga (kajian pengaruh proporsi minyak dan shortening terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik mentega mangga). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* vol. 1 no.1, 15 – 25
- 15) Zhang, H, Jacobsen, C and Adler-Nissen, J. 2005. Storage stability study of margarines produced from enzymatically interesterified fats compared to margarines produced by conventional methods. Physical properties. *European Journal of Lipid Science and Technology* 107(7-8), 530- 539
- 16) Pande, G, Akoh, C.C and Shewfelt, R.L. 2012. Utilization of enzymatically interesterified cottonseed oil and palm stearin-based structured lipid in the production of trans-free margarine. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 2, 76–84
- 17) Lefebure, E, Ronkart, S, Brostaux, Y, Bera, F, Blecker, C and Danthine, S. 2012. Investigation of the influence of processing parameters on physicochemical properties of puff pastry margarine using surface response methodology. *Food science and technology* 51, 225 - 232
- 18) Chougui, N, Djerroud, N, Naraoui, F, Hadjal, S, Aliane, K, Zeroual, B and Larbart, R. 2014. Physicochemical properties and storage stability of margarine containing *Opuntia ficus – indica* peel extract as antioxidant. *Food Chemistry* 173, 382–390
- 19) Andina, L, Riyanto, R, and Rohman, A. 2014. Determination of anisidine value of red fruit oil under elevated temperature using FTIR spectroscopy and multivariate calibration. *International Food Research Journal* 21(6), 2325-2330

- 20) Suseno, S.H, Tambunan, J.E, Ibrahim, B and izaki, A.F. 2014. Improving the quality of sardine oil (sardinella sp.) from Pekalongan – Indonesia. *Advance Journal of Food Science and Technology*6 (5), 622 - 628
- 21) Shattory, Y.E, Elwafa, G.A, and Aly, S.M. 2013. Nano-fortified zero trans vegetable butter from palm olein and stearin interesterified fat blend. *World Applied Sciences Journal* 22 (9), 1355-1366
- 22) Njoku, P.C and Onwu, J.C. 2010. The study of the characteristics and rancidity of three species of *elaeis guineensis* in south east of Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 9 (8), 759-761