

# Karakteristik Fisikokimia dan Sensori *Mayonnaise* pada Berbagai Komposisi Asam Lemak dari Penggunaan Minyak Nabati Berbeda

## *Physicochemical and Sensory Mayonnaise Characteristics on Different Fatty Acid Compositions from Different Vegetable Oil Usage*

Hanifah Nuryani Lioe<sup>1,2)\*</sup>, Nuri Andarwulan<sup>1,2)</sup>, Dwi Rahmawati<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor  
<sup>2)</sup>South East Asian Food and Agricultural Sciences and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

**Abstract.** *Mayonnaise is an oil in water emulsion and used as condiment. Different vegetable oils used for mayonnaise production give different fatty acid compositions. The objective of this study was to determine physicochemical and sensory properties of mayonnaise in the use of different vegetable oils, by analyzing pH, color and viscosity as well as aroma and taste profiles by quantitative descriptive analysis. Sesame oil, palm oil, coconut oil, soybean oil, sunflower oil, a mixture (1:1) of coconut oil and sunflower oil or palm oil and soybean oil were used in formulations to give different compositions of polyunsaturated fatty acids (PUFA), monounsaturated fatty acids (MUFA) and saturated fatty acids (SFA). Mayonnaise characteristics including pH, color (L) and viscosity values which were ranged at 3.12–3.87, 87.47–89.58 and 3700–5513 cp respectively, were less associated to different fatty acid compositions. This also happened to sensory profiles. However principal component analysis result could map SFA/MUFA/PUFA with different characteristics of mayonnaise color, aroma and taste. Mayonnaise samples which correlated to PUFA had lighter color, and characteristics of oily taste and oil aroma, with the use of sunflower oil, meanwhile samples of soybean oil which also correlated to PUFA had the characteristics of mustard aroma, savory taste, acid taste, eggy aroma and mustard taste. MUFA correlated to sweet taste. Characteristics of lemon aroma was close to SFA with the use of coconut oil or its mixture. Therefore, color, aroma and taste of mayonnaise can be affected by the use of different fatty acid compositions.*

**Keywords:** *aroma profile, fatty acid composition, mayonnaise, taste profile, vegetable oil*

**Abstrak.** *Mayonnaise* adalah emulsi minyak dalam air emulsi yang digunakan sebagai saus. Apabila minyak nabati yang berbeda digunakan untuk produksi *mayonnaise* maka memberikan komposisi asam lemak berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sifat fisikokimia dan sensor *mayonnaise* yang menggunakan minyak nabati berbeda, dengan analisis pH, warna dan viskositas serta profil aroma dan rasa melalui analisis deskriptif kuantitatif. Minyak wijen, minyak sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak bunga matahari, campuran (1: 1) minyak kelapa dan minyak bunga matahari serta campuran (1:1) minyak sawit dan minyak kedelai digunakan dalam formulasi untuk memberikan komposisi asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) dan asam lemak jenuh (SFA) yang berbeda. Karakteristik *mayonnaise* yang meliputi pH, warna (L) dan viskositas, dimana masing-masing berkisar pada 3.12–3.87; 87.47–89.58 dan 3700–5513 cp, kurang dapat dihubungkan dengan komposisi asam lemak. Ini juga terjadi pada profil sensorinya. Meskipun demikian *principal component analysis* dapat memetakan antara PUFA, MUFA atau SFA dengan karakteristik yang berbeda dari warna, aroma dan rasa *mayonnaise*. Sampel *mayonnaise* yang berkorelasi dengan PUFA memiliki karakteristik warna yang lebih cerah, serta rasa berminyak dan aroma minyak dengan penggunaan minyak bunga matahari, sedangkan dengan penggunaan minyak sawit memiliki karakteristik aroma mustard, rasa gurih, rasa asam, aroma telur dan rasa mustard. Karakteristik aroma lemon berkaitan dengan SFA melalui penggunaan minyak kelapa atau campurannya. Oleh karena itu, warna, aroma dan rasa *mayonnaise* dapat dipengaruhi oleh komposisi asam lemak.

**Kata Kunci:** komposisi asam lemak, *mayonnaise*, minyak nabati, profil aroma, profil rasa

**Aplikasi Praktis.** Hasil penelitian ini mendukung produsen *mayonnaise* yang akan mencampur bahan baku minyak nabati atau pun menggantikan jenis minyaknya dengan minyak sawit ataukah minyak kelapa untuk produksi *mayonnaise* yang memiliki mutu dan kontinuitas produksi yang diharapkan. Beberapa atribut aroma dan rasa yang penting untuk *mayonnaise* juga dapat digunakan sebagai acuan spesifikasi sensor *mayonnaise* di industri pangan.

## PENDAHULUAN

*Mayonnaise* merupakan salah satu jenis kondimen yang telah lama dikenal oleh masyarakat dan digunakan sebagai *dressing sauce* pada produk-produk makanan (Depree dan Savage 2001; McClements 2005), seperti *salad*, *burger*, *pizza*, *sandwich*, kentang goreng, risoles, sosis dan sebagainya. *Mayonnaise* terbuat dari kuning telur, cuka (*vinegar*), minyak nabati, dan mustard (*spices*). Komponen utama di dalam *mayonnaise* adalah lemak yang umumnya berasal dari minyak nabati (Depree dan Savage 2001; Gorji *et al.* 2016; McClements 2005). Lemak atau minyak telah diketahui dapat berpengaruh terhadap sifat fisik dan karakteristik sensori *mayonnaise* yang dihasilkan, yaitu rasa, aroma, tekstur, penampakan dan tingkat *creaminess* (Basuny dan Al-Marzooq 2011; Kovalcuks *et al.* 2016; McClements 2005; Rahmawati *et al.* 2015).

Minyak kedelai merupakan jenis minyak nabati yang banyak digunakan untuk pembuatan *mayonnaise* di industri pangan. Penggunaan minyak kedelai untuk pembuatan *mayonnaise* yang disukai konsumen juga telah diteliti oleh Amertaningtyas dan Jaya (2012). Kebutuhan industri pangan di Indonesia akan minyak kedelai belum dapat sepenuhnya terpenuhi (Muslim 2014). Oleh karena itu, Indonesia masih mengandalkan impor minyak kedelai sehingga harga minyak kedelai di pasaran relatif mahal. Argentina merupakan negara pemasok kedelai baik dalam bentuk biji maupun minyak kedelai yang terbesar ke Indonesia, disusul Amerika Serikat, sedangkan Indonesia merupakan produsen minyak sawit dan minyak kelapa, sehingga produksi *mayonnaise* dengan menggunakan bahan baku kedua minyak ini menjadi tantangan industri pangan di Indonesia. Faktanya pembuatan *mayonnaise* dari berbagai minyak nabati seperti minyak sawit, minyak kelapa dan minyak kedelai telah diteliti oleh Wardani (2012). Ketiga minyak ini memiliki komposisi asam lemak yang sangat berbeda satu sama lain, sehingga *mayonnaise* yang dihasilkan memiliki karakteristik fisikokimia serta sensori yang berbeda (Wardani 2012). Meskipun demikian profil sensori *mayonnaise* yang lebih jelas menurut hasil uji *quantitative descriptive analysis* (QDA) yang dibuat dari komposisi asam lemak yang berbeda ini belum diteliti.

Sifat dan karakteristik *mayonnaise* sangat dipengaruhi dari bahan (*ingredient*) penyusunnya yang salah satunya adalah minyak nabati. Penggunaan minyak nabati dalam pembuatan *mayonnaise* dapat mencapai 50–75% dari total bahan baku *mayonnaise* (Amertaningtyas dan Jaya 2012; Basuny dan Al-Marzooq 2011; McClements 2005), meskipun saat ini berkembang *mayonnaise* yang rendah lemak (McClements 2005; Nikzade *et al.* 2012) dan peranan lemak sebagian digantikan oleh gum (Amin *et al.* 2014). Tingginya persentase minyak yang digunakan ini sangat menentukan karakteristik fisikokimia dan sensori produk *mayonnaise*.

Minyak nabati sebenarnya mengandung *dietary* asam lemak yang diperlukan tubuh (Kris-Etherton dan Innis

2007). Minyak merupakan trigliserida yang merupakan senyawa ester dari gliserol dan berbagai macam asam lemak, baik jenuh maupun tidak jenuh. Asam-asam lemak berbeda satu sama lain dalam hal panjang rantai, jumlah ikatan rangkap, posisi ikatan rangkap dan isomernya (Fennema 1996). Perbedaan ini menyebabkan keanekaragaman sifat fisik asam lemak dan lemak yang terbentuk.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa perbedaan komposisi asam lemak penyusun dapat berpengaruh terhadap karakteristik sensori beberapa produk pangan tertentu. Menurut Collins *et al.* (2003) asam lemak jenuh (SFA) seperti asam butirrat (C4:0) dan asam kaproat (C6:0) berkorelasi positif dengan karakteristik keju pada rasa dan aroma keju *Limburger*, *Provolone* dan *Romano*. Sebaliknya asam butirrat (C4:0) diketahui menghasilkan flavor *rancid* dan asam kaproat (C6:0) menghasilkan flavor *pungent*, sedangkan asam kaprilat (C8:0) menghasilkan flavor *musty* pada keju. Sementara itu, asam lemak jenuh (SFA) seperti asam laurat (C12:0) dapat meningkatkan aroma pada produk margarin. Asam palmitat (C16:0) dan asam stearat (C18:0) adalah komponen utama yang menentukan konsistensi pada margarin (Rutkowska dan Zbikowska 2010). Salah satu asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), yaitu asam oleat (C18:1) dapat memberikan rasa pahit (*bitterness*) pada keju karena senyawa ini dapat berikatan dengan komponen hidrofobik peptida (Homma *et al.* 2012).

Berbagai penelitian *mayonnaise* dengan jenis minyak berbeda telah dilakukan (Basuny dan Al-Marzooq 2011; Gorji *et al.* 2016; Kovalcuks *et al.* 2016; Kupongsak dan Sathitvorapojjana 2017; Nazari *et al.* 2010), akan tetapi hingga kini korelasi SFA, MUFA, dan asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA) terhadap karakteristik sensori *mayonnaise* masih belum diketahui. O'Brien (2009) menggambarkan bahwa Minyak kedelai mengandung PUFA, MUFA dan SFA masing-masing 61.30, 23.40 dan 15.30%. Komposisi asam lemak dalam minyak kedelai ini kebalikan dari komposisi minyak kelapa yang memiliki SFA sebagai komponen dominan, sedangkan minyak sawit mengandung komponen PUFA dan MUFA yang sebanding. O'Brien (2009) mengungkapkan komposisi PUFA, MUFA dan SFA minyak kelapa 1.60, 6.30 dan 92.10%, sedangkan minyak sawit 42.00, 40.00 dan 18.00%.

Komposisi asam lemak dalam *mayonnaise* telah beberapa kali diteliti misalnya pada *mayonnaise* dari Iran dengan komposisi PUFA, MUFA dan SFA berturut-turut pada kisaran 27.2–39.5%, 33.2–41.7%, dan 18.1–24.9% (Nazari *et al.* 2010) yang mendekati komposisi pada minyak sawit, dalam hal ini sumber minyak nabati yang digunakan tidak disebutkan dalam publikasinya. *Mayonnaise* yang terbuat dari campuran minyak kelapa dan *rice bran oil* telah diteliti komposisi asam lemaknya beserta karakteristik fisikokimia serta sensorinya yang terbatas (Kupongsak dan Sathitvorapojjana 2017), akan tetapi profil aroma dan profil rasanya dari uji QDA belum diketahui. Pembuatan *mayonnaise* dari minyak bunga matahari yang disubsitusi dengan minyak kuning telur

telah diteliti oleh Kovalcuks *et al.* (2016), akan tetapi terbatas pada perbandingan sifat sensori tertentu beserta komposisi asam lemak.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian mengenai korelasi komposisi asam lemak PUFA, MUFA dan SFA berbeda yang diperoleh dengan menggunakan jenis minyak nabati berbeda terhadap karakteristik fisikokimia serta profil aroma dan profil rasa *mayonnaise* yang diperoleh dari uji sensori QDA ini dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode uji sensori QDA yang diawali dengan *focus group discussion* (FGD) agar setiap atribut sensori (rasa dan aroma) *mayonnaise* dapat digambarkan dan dinilai secara kuantitatif menggunakan standard. Pengolahan data dilakukan dengan metode statistik *analysis of variance* (ANOVA) dan *principal component analysis* (PCA) untuk pemetaan (mapping) dan mengetahui korelasi antar sifat fisikokimia/atribut sensori dengan komposisi asam lemak dari minyak nabati pada *mayonnaise*. Karakteristik fisikokimia serta atribut sensori *mayonnaise* dari minyak kelapa dan minyak sawit juga dapat diketahui melalui mapping dalam penelitian ini dengan *mayonnaise* minyak kedelai sebagai pembanding.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *mayonnaise* meliputi minyak kelapa (*coconut oil*), minyak sawit (*palm oil*), minyak kedelai (*soybean oil*), minyak bunga matahari (*sunflower oil*), minyak wijen (*sesame oil*), kuning telur segar, air jeruk lemon segar, gula, garam, tepung biji mustard (*mustard powder*) yang diperoleh dari supermarket di daerah Bogor. Alat yang digunakan untuk analisis fisikokimia meliputi pH meter *Eutech* model 700 (*Eutech Corp*, Singapura), *Chromameter* Minolta CR-300 (*Konica Minolta Inc*, Jerman), *Viscometer LV Brookfield* (*Brookfield Engineering Lab Industry*, Amerika Serikat) dan alat untuk pembuatan *mayonnaise* adalah *Hand Blender* Phillips HR 1603 (Cina).

### Mempelajari karakteristik fisikokimia *mayonnaise*

Karakteristik warna, viskositas dan pH *mayonnaise* yang dibuat dari berbagai jenis minyak nabati yang memiliki komposisi asam lemak berbeda dipelajari dengan melakukan pengujian warna menggunakan alat kromameter dengan memperhatikan parameter lightness (nilai L), pengujian viskositas dengan alat viskometer dan pengujian pH menggunakan alat pH meter (AOAC 2012) dan buffer standar pH 7.0. Pada pengujian viskositas, nomor *spindle* 4 dan kecepatan 30 rpm digunakan untuk mengukur kekentalan sampel *mayonnaise*. Pengukuran sampel *mayonnaise* dilakukan dengan ketinggian sampel dalam gelas diatur hingga tanda garis pada *spindle* tercelup dalam sampel *mayonnaise*.

*Mayonnaise* yang diujikan dalam penelitian ini adalah 7 sampel *mayonnaise* terbuat dari minyak nabati

yang mempunyai komposisi asam lemak berbeda. Minyak nabati yang digunakan pada formulasi adalah minyak wijen, minyak kelapa, minyak sawit, minyak kedelai, minyak (biji) bunga matahari, kombinasi minyak kelapa dan minyak bunga matahari (1:1), dan kombinasi minyak sawit dan minyak kedelai (1:1). Proses pembuatan *mayonnaise* mengikuti prosedur yang terdapat dalam Rahmawati *et al.* (2015) yang dimulai dengan memisahkan kuning telur dari putih telur. Pencampuran kuning telur (60 g) dengan air (49.2 g) dan bahan (*ingredient*) kering seperti garam (4.8 g), gula (4.8 g), mustard (3.2 g) dan diaduk dengan mixer kecepatan 1300 rpm selama 2 menit. Penambahan minyak nabati (350 g) dilakukan sedikit demi sedikit agar terbentuk emulsi minyak dalam air. Setelah terbentuk emulsi, air jeruk lemon (28 g) ditambahkan dan dilakukan pengadukan selama 3 menit. Formula ini berdasarkan hasil percobaan pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini. Semua sampel *mayonnaise* yang dihasilkan dari berbagai jenis minyak nabati (jumlah minyak sama, hanya jenis minyak yang berbeda) kemudian dimasukkan ke dalam *jar* (wadah) dan ditutup rapat. Penyimpanan *mayonnaise* dilakukan selama 24 jam pada suhu refrigerator (1-5°C) sebelum dilakukan pengujian sensori *mayonnaise*. Pembuatan *mayonnaise* dilakukan sebanyak dua ulangan.

### Mempelajari karakteristik sensori *mayonnaise*

Uji sensori yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis deskripsi kuantitatif atau *quantitative descriptive analysis* (QDA) menggunakan panelis terlatih untuk pengujian mengikuti metode yang disampaikan oleh Meilgaard *et al.* (1999), Munoz dan Civille (1998) dan Setyaningsih *et al.* (2010). Pelatihan panelis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif, pelatihan panelis secara kualitatif dilakukan dengan metode *focus group discussion* (FGD) untuk mengidentifikasi atribut yang terdeteksi pada *mayonnaise*. Pelatihan panelis secara kuantitatif dilakukan untuk menentukan *reference* dan pelatihan seperti uji QDA menggunakan *mayonnaise* komersial hingga kepekaan panelis konsisten. Pengujian analisis deskripsi kuantitatif (QDA) dilakukan dengan cara menilai intensitas atribut aroma dan rasa terhadap 7 sampel *mayonnaise*. Atribut rasa dan aroma yang terdapat dalam produk *mayonnaise* beserta standar yang digunakan untuk pengujian dengan QDA ini mengikuti Rahmawati *et al.* (2015). Penilaian intensitas *mayonnaise* dilakukan menggunakan *unstructured scale* sepanjang 15 cm untuk skor 0-100 dengan dua *reference* yang memiliki skor berbeda (Rahmawati *et al.* 2015) dari masing-masing atribut yang telah ditentukan. Pengujian sensori untuk sampel tersebut dilakukan triplo untuk melihat konsistensi panelis dan untuk menghindari adanya bias.

### Analisis data

Analisis data secara statistik dilakukan menggunakan *one way analysis of variance* (ANOVA) dengan

program SPSS Versi 22.0 (IBM, Amerika Serikat) dengan taraf signifikansi 5% terhadap data karakteristik fisikokimia maupun sensori. Untuk mengetahui atribut sensori yang berhubungan erat dengan pengaruh jenis asam lemak pada minyak terhadap karakteristik *mayonnaise* digunakan *multivariate analysis* dengan menggunakan metode *principle component analysis* (PCA) dan program Minitab versi 16.2.1 (Minitab Inc., Amerika Serikat). PCA dapat digunakan untuk pemetaan dan melihat multikolinearitas (Junaedi, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik fisikokimia *mayonnaise*

Komposisi asam lemak SFA, MUFA dan PUFA dari minyak yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* dihitung berdasarkan pustaka O'Brien (2009) karena komposisi asam lemak untuk minyak yang diproduksi hanya dari satu jenis bahan baku (bukan campuran) umumnya menunjukkan komposisi yang relatif sama dengan pustaka. Dalam hal ini minyak kedelai, minyak wijen, minyak kelapa, minyak sawit dan minyak bunga matahari yang digunakan adalah minyak yang diproduksi hanya menggunakan satu jenis bahan baku dengan komposisi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Pencampuran minyak kelapa dan minyak bunga matahari (dengan rasio 1:1) dan pencampuran minyak sawit dan minyak kedelai (1:1) dilakukan di laboratorium dengan kondisi yang sama, sehingga masing-masing komposisi SFA, MUFA dan PUFA nya dapat dirata-ratakan sebagaimana hasilnya disajikan dalam Tabel 1. Minyak serta campuran minyak yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* telah menunjukkan perbedaan komposisi SFA, MUFA dan PUFA berturut-turut dengan kisaran 12.60–92.00%, 6.50–41.40% dan 1.50–68.70% (Tabel 1). Dari kisaran ini diketahui bahwa perbedaan komposisi yang paling besar adalah SFA, selanjutnya disusul PUFA dan yang paling kecil kisarannya adalah MUFA. Minyak wijen merupakan minyak nabati dengan kandungan MUFA paling tinggi yaitu 41.40%, sedangkan minyak bunga matahari merupakan minyak nabati

dengan kandungan PUFA paling tinggi dibandingkan minyak nabati lainnya yaitu 68.70%, dan minyak kelapa mempunyai kandungan SFA paling tinggi yaitu 92.00% (Tabel 1).

Tabel 1 menyajikan karakteristik fisikokimia *mayonnaise* yang meliputi pH, viskositas dan warna (*lightness* dengan nilai L) dari berbagai komposisi PUFA, MUFA dan SFA akibat penggunaan sumber minyak yang berbeda tersebut. Korelasi antara semua variabel ini disajikan pada Tabel 2, sedangkan hasil *mapping* PCA untuk sampel *mayonnaise* yang dicirikan dengan penggunaan minyak berbeda disajikan pada Gambar 1. Dalam Tabel 2, terlihat bahwa komposisi SFA dan PUFA berbanding terbalik dalam *mayonnaise* yang dibuat dalam penelitian ini. Hal ini dicirikan dengan penggunaan minyak kelapa dan minyak kedelai. Dalam hal ini *mayonnaise* dari minyak kedelai sebagai pembanding. Campuran minyak kelapa dan minyak bunga matahari dapat lebih mendekati karakteristik fisikokimia sampel pembanding, akan tetapi campuran minyak sawit dan minyak kedelai tidak demikian.

Nilai pH, viskositas serta warna produk *mayonnaise* yang berbeda memiliki nilai yang berbeda nyata menurut hasil analisis ANOVA yang terdapat dalam Tabel 1, akan tetapi korelasi antara sifat fisikokimia ini dengan komposisi SFA, MUFA dan MUFA kurang dari 0.75. Meskipun demikian, korelasi lemah antara komposisi asam lemak dengan warna (L) dan viskositas dengan nilai korelasi antara 0.59–0.67 ditemukan (Tabel 2). Nilai pH tidak berkorelasi dengan komposisi SFA, MUFA maupun PUFA (Tabel 2).

Korelasi warna terhadap komposisi asam lemak pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Kupongsak dan Sathitvorapojjana (2017) yang menunjukkan nilai kecerahan L yang lebih besar pada *mayonnaise* yang dihasilkan dari rice bran oil (RBO) yang lebih tinggi proporsinya daripada minyak kelapa, dimana RBO memiliki kandungan PUFA yang dominan. Pada penelitian dengan RBO ini menunjukkan semakin besar komposisi PUFA maka semakin tinggi viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan, namun nilai korelasinya belum diungkap dalam penelitian tersebut.

**Tabel 1.** Karakteristik fisikokimia *mayonnaise* yang dibuat dari berbagai jenis minyak nabati

Sumber Minyak Nabati <i>Mayonnaise</i> *	Komposisi Asam Lemak (%)**			Karakteristik Fisikokimia <i>Mayonnaise</i>		
	SFA	MUFA	PUFA	pH	Viskositas (cp)	Warna ( <i>Lightness</i> )
Minyak kedelai	15.50	23.50	61.00	3.36±0.03 <sup>c</sup>	4680.00±0.37 <sup>d</sup>	89.51±0.07 <sup>e</sup>
Minyak wijen	15.10	41.40	43.50	3.25±0.04 <sup>b</sup>	3700.00±0.16 <sup>a</sup>	89.06±0.04 <sup>d</sup>
Minyak kelapa	92.00	6.50	1.50	3.87±0.02 <sup>f</sup>	4826.67±0.12 <sup>e</sup>	87.86±0.02 <sup>b</sup>
Minyak sawit	51.40	38.90	9.70	3.64±0.02 <sup>e</sup>	4333.33±0.53 <sup>c</sup>	88.80±0.03 <sup>c</sup>
Minyak bunga matahari	12.60	18.70	68.70	3.55±0.04 <sup>d</sup>	3746.67±0.21 <sup>a</sup>	89.58±0.14 <sup>e</sup>
Minyak kelapa dan bunga matahari (1:1)	52.30	12.60	35.10	3.12±0.01 <sup>a</sup>	5513.33±0.45 <sup>f</sup>	88.93±0.03 <sup>cd</sup>
Minyak sawit dan kedelai (1:1)	33.45	31.20	35.35	3.82±0.01 <sup>f</sup>	4093.33±0.31 <sup>b</sup>	87.47±0.03 <sup>a</sup>

Keterangan: \* Nilai yang diikuti oleh huruf *superscript* yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0.05$ ) dengan uji lanjut Duncan. *Mayonnaise* dibuat dari 70.00% minyak nabati, 12.00% kuning telur segar, 9.84% air, 5.60% air lemon segar, mustard bubuk 0.64%, gula 0.96%, garam 0.96%. Ulangan percobaan dua kali. \*\* PUFA = Poly Unsaturated Fatty Acid, MUFA = Mono Unsaturated Fatty Acid, SFA = Saturated Fatty Acid, Komposisi diketahui dari pustaka (O'Brien, 2009)

**Tabel 2.** Matriks korelasi antara karakteristik fisikokimia dan komposisi asam lemak *mayonnaise* yang terbuat dari minyak nabati berbeda

Variabel*	SFA	MUFA	PUFA	pH	Viskositas	Warna (L)
SFA	1	-	-	-	-	-
MUFA	-0.526	1	-	-	-	-
PUFA	-0.891	0.083	1	-	-	-
pH	0.456	-0.106	-0.478	1	-	-
Viskositas	0.587	-0.632	-0.350	-0.245	1	-
Warna (L)	-0.609	0.090	0.666	-0.691	-0.108	1

Keterangan: \*Korelasi signifikan apabila memiliki nilai korelasi lebih dari 0,750 ataukah kurang dari -0,750. Nilai korelasi positif bermakna berbanding lurus, sedangkan korelasi negatif bermakna berbanding terbalik. SFA adalah asam lemak jenuh, MUFA adalah asam lemak tidak jenuh tunggal, PUFA adalah asam lemak tidak jenuh ganda

pH, viskositas dan warna (L) produk *mayonnaise* masing-masing berkisar antara 3.12–3.87, 3700–5513 cp, 87.47–89.58. Nilai warna (L) produk *mayonnaise* dapat dibandingkan dengan literatur yaitu 87,14 menurut Kolvacuks *et al.* (2016), tetapi nilainya lebih besar daripada warna *mayonnaise* yang menggunakan campuran minyak kelapa dan rice bran oil (40:60) yaitu 66.15 (Kupongsak dan Sathitvorapojjana 2017). Kisaran pH yang diperoleh dalam penelitian ini masih berada pada kisaran pH *mayonnaise* yang seharusnya tercapai karena menurut McClement (2005) pencegahan pertumbuhan mikroba perusak produk *mayonnaise* dapat dilakukan dengan cara menjaga pH *mayonnaise* antara 2.4–4.5. pH dari penelitian *mayonnaise* yang hanya menggunakan minyak bunga matahari dilaporkan memiliki pH sekitar 4.0 (Kolvacuks *et al.* 2016).

Viskositas hasil penelitian ini sesuai dengan viskositas yang dilaporkan oleh literatur yaitu 4762 cp (Kolvacuks *et al.* 2016) dan 3202 cp (Kupongsak dan Sathitvorapojjana 2017). Amertaningtyas dan Jaya (2012) menyampaikan bahwa *mayonnaise* komersial di pasaran pada umumnya memiliki viskositas sebesar 3347 cp. *Mayonnaise* dalam penelitian ini memiliki karakteristik viskositas lebih tinggi dibandingkan dengan *mayonnaise* komersial, hal ini dikarenakan perbedaan formulasi dan bahan yang digunakan pada pembuatan *mayonnaise*. Menurut Depree dan Savage (2001) viskositas pada *mayonnasie* dapat bertambah jika ditambahkan sejumlah fase kontinyu (kuning telur) dan ingredien lain seperti dekstrin dan gum sebagai stabilizer.

Dari hasil *mapping* PCA pada Gambar 1, viskositas berbanding terbalik dengan komposisi MUFA. Sampel *mayonnaise* dari minyak nabati dengan kandungan MUFA tertinggi memiliki viskositas paling rendah yaitu sampel *mayonnaise* dengan minyak wijen, sementara itu nilai viskositas paling tinggi terdapat pada sampel *mayonnaise* dengan campuran minyak kelapa dan bunga matahari (1:1) yang mengandung SFA relatif tinggi. Warna (L) *mayonnasie* berkorelasi positif yang lemah dengan PUFA, dan memiliki korelasi negatif dengan SFA. Warna *mayonnasie* yang lebih cerah diperoleh dari penggunaan minyak yang tinggi komposisi PUFA nya yaitu minyak kedelai ataukah minyak bunga matahari. *Mayonnaise* pada umumnya memiliki warna putih hingga

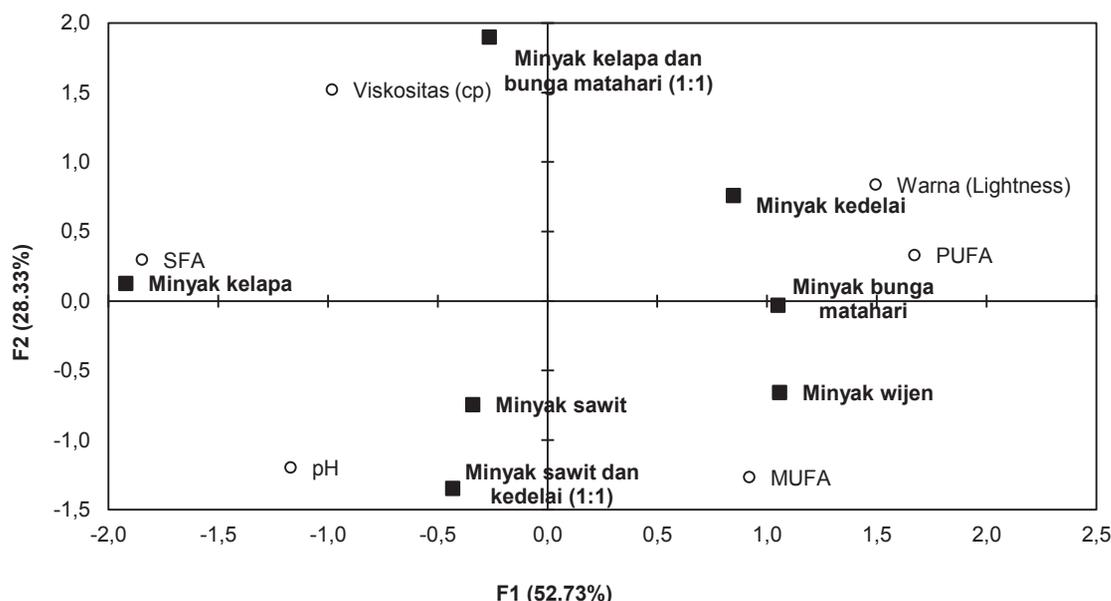
putih kekuningan tergantung dari bahan yang dipakai untuk pembuatan *mayonnaise*. Penambahan mustard powder dalam pembuatan *mayonnaise* juga dapat memberikan pengaruh warna pada hasil akhir *mayonnaise* (O'Brien, 2009). Dalam penelitian ini mustard ditambahkan pada kadar yang sama antar perlakuan.

### Karakteristik sensori *mayonnaise*

Panelis yang terlibat dalam pengujian sampel adalah panelis terlatih berjumlah 8 orang. Analisis dimulai dengan uji sensori secara kualitatif menggunakan metode FGD. Pada awal FGD panelis mendeskripsikan atribut-atribut sensori (aroma dan rasa) yang teridentifikasi pada sampel *mayonnaise*. Metode FGD menghasilkan atribut aroma pada *mayonnaise* yang teridentifikasi meliputi aroma lemon, aroma telur, aroma mustard dan aroma minyak. Sedangkan atribut rasa yang teridentifikasi meliputi rasa asin, rasa asam, rasa gurih, rasa manis, rasa telur, rasa mustard dan rasa minyak (Rahmawati *et al.* 2015). Nilai hasil rata-rata atribut aroma dan atribut rasa 7 sampel disajikan pada Tabel 3 dan 4, serta korelasinya dengan komposisi asam lemak SFA, MUFA dan PUFA disajikan pada Tabel 5 dan 6. *Mapping* PCA dari *mayonnaise* berdasarkan komposisi asam lemak dan profil aroma serta rasanya disajikan pada Gambar 2.

Tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa perbedaan komposisi asam lemak minyak nabati pada *mayonnaise* berpengaruh nyata terhadap aroma minyak dan rasa minyak serta rasa asam, rasa telur dan rasa mustard. Hal ini sesuai dengan penelitian Ritvanen (2013) yang menyatakan bahwa perbedaan komposisi asam lemak dapat memengaruhi sifat sensori pangan. Meskipun demikian hasil analisis korelasi menurut PCA pada Tabel 5 dan 6 antara komposisi asam lemak SFA, MUFA dan PUFA dan profil aroma serta rasa menunjukkan hamper tidak ada korelasi dengan nilai korelasi di bawah 0.50, kecuali rasamanis dengan nilai korelasi 0.57. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Rutkowska (2012), PUFA dapat berpengaruh terhadap aroma *cake* yang dibuat dari margarin liquid dengan kandungan tinggi PUFA. Hal ini dikarenakan pengaruh dari oksidasi PUFA yang dapat menimbulkan ketengikan.

Dalam penelitian ini, korelasi lemah (0.57) ditunjukkan oleh rasa manis yang berkorelasi positif dengan komposisi MUFA (Tabel 6).



**Gambar 1.** Biplot karakteristik fisikokimia terhadap komposisi asam lemak minyak nabati yang dipakai pada pembuatan *mayonnaise* dengan komponen utama 1 dan 2 mencakup 81.06% total variasi data

**Tabel 3.** Nilai rata-rata QDA untuk atribut aroma *mayonnaise* yang dibuat dari berbagai minyak nabati

Sampel <i>Mayonnaise</i>	Atribut Aroma*			
	Telur	Lemon	Mustard	Minyak
Minyak kedelai	3.16±1.16 <sup>a</sup>	1.83±0.66 <sup>a</sup>	4.73±1.15 <sup>a</sup>	6.86±2.87 <sup>a</sup>
Minyak kelapa	3.59±2.35 <sup>a</sup>	2.29±0.96 <sup>a</sup>	5.73±1.17 <sup>a</sup>	7.90±2.59 <sup>a</sup>
Minyak sawit	2.91±2.16 <sup>a</sup>	2.32±0.99 <sup>a</sup>	4.69±1.54 <sup>a</sup>	7.11±2.30 <sup>a</sup>
Minyak wijen	1.30±0.54 <sup>a</sup>	1.15±1.34 <sup>a</sup>	3.62±2.59 <sup>a</sup>	13.80±0.95 <sup>c</sup>
Minyak bunga matahari	1.88±0.45 <sup>a</sup>	1.56±0.25 <sup>a</sup>	4.16±1.32 <sup>a</sup>	11.05±0.89 <sup>b</sup>
Minyak kelapa dan bunga matahari (1:1)	2.78±1.39 <sup>a</sup>	2.20±0.92 <sup>a</sup>	4.10±0.81 <sup>a</sup>	6.45±3.08 <sup>a</sup>
Minyak sawit dan kedelai (1:1)	2.44±0.63 <sup>a</sup>	2.27±1.22 <sup>a</sup>	3.95±0.86 <sup>a</sup>	7.50±2.56 <sup>a</sup>

Keterangan: \*Nilai merupakan hasil uji sensori berdasarkan *quantitative descriptive analysis* (QDA). Nilai yang diikuti oleh huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0.05$ ) dengan uji lanjut Duncan. Ulangan analisis sensori dilakukan dua kali

**Tabel 4.** Nilai rata-rata QDA untuk atribut rasa *mayonnaise* yang dibuat dari berbagai minyak nabati

Sampel <i>Mayonnaise</i>	Atribut Rasa*						
	Asin	Gurih	Manis	Asam	Telur	Mustard	Minyak
Minyak kedelai	5.45±2.13 <sup>a</sup>	4.75±0.88 <sup>a</sup>	1.13±0.55 <sup>a</sup>	4.18±1.06 <sup>ab</sup>	4.43±1.33 <sup>bc</sup>	4.87±1.22 <sup>bcd</sup>	6.52±3.04 <sup>a</sup>
Minyak kelapa	5.92±1.98 <sup>a</sup>	5.04±0.78 <sup>a</sup>	1.06±0.44 <sup>a</sup>	5.38±0.96 <sup>b</sup>	5.42±2.46 <sup>b</sup>	6.19±1.48 <sup>d</sup>	8.27±2.77 <sup>ab</sup>
Minyak sawit	5.62±1.95 <sup>a</sup>	4.25±1.59 <sup>a</sup>	0.93±0.40 <sup>a</sup>	4.57±1.18 <sup>ab</sup>	4.74±1.81 <sup>b</sup>	5.37±1.38 <sup>cd</sup>	8.49±2.62 <sup>ab</sup>
Minyak wijen	4.63±2.94 <sup>a</sup>	3.38±1.31 <sup>a</sup>	1.10±0.85 <sup>a</sup>	3.21±1.58 <sup>a</sup>	2.94±1.28 <sup>ab</sup>	3.26±1.55 <sup>a</sup>	13.58±1.21 <sup>c</sup>
Minyak bunga matahari	5.66±2.66 <sup>a</sup>	4.15±1.21 <sup>a</sup>	0.93±0.60 <sup>a</sup>	3.61±1.50 <sup>a</sup>	2.68±0.75 <sup>a</sup>	3.62±0.92 <sup>ab</sup>	10.26±1.60 <sup>b</sup>
Minyak kelapa dan bunga Matahari (1:1)	5.90±1.98 <sup>a</sup>	4.48±1.14 <sup>a</sup>	0.98±0.49 <sup>a</sup>	3.96±1.08 <sup>a</sup>	4.50±1.19 <sup>bc</sup>	4.44±0.90 <sup>abc</sup>	6.28±2.93 <sup>a</sup>
Minyak sawit dan kedelai (1:1)	5.98±2.17 <sup>a</sup>	4.54±0.89 <sup>a</sup>	0.94±0.36 <sup>a</sup>	3.65±0.49 <sup>a</sup>	3.72±0.63 <sup>abc</sup>	4.35±1.02 <sup>abc</sup>	7.70±3.06 <sup>ab</sup>

Keterangan: \*Nilai yang diikuti oleh huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0.05$ ) dengan uji lanjut Duncan. Ulangan analisis sensori dilakukan dua kali

Korelasi yang lebih lemah lagi ditunjukkan oleh rasa gurih dengan komposisi PUFA (0.48) dan rasa minyak dengan MUFA (0.41). Korelasi lemah yang negatif ditunjukkan antara rasa gurih dan komposisi SFA (-0.41). Berdasarkan hasil *mapping* PCA (Gambar 2), campuran minyak kelapa dan minyak bunga matahari serta campuran minyak sawit dan minyak kedelai dapat berkaitan dengan rasa asin, aroma lemon dan rasa telur *mayonnaise*. Karakteristik ini tidak berkaitan dengan karakteristik *mayonnaise* minyak kedelai sebagai pembanding. Bagaimanapun hasil penelitian ini dapat

menunjukkan profil aroma dan rasa *mayonnaise* yang lebih jelas serta korelasi di antara atribut rasa dan aroma *mayonnaise*. Hasil sensori *mayonnaise* yang jauh lebih detil ini belum pernah dilaporkan dalam penelitian lain. Korelasi yang kuat terdapat antara keempat atribut aroma lemon, aroma mustard, aroma telur dan aroma minyak. Aroma lemon dan aroma mustard berkorelasi positif dengan aroma telur, sedangkan aroma telur maupun aroma lemon berkorelasi negatif dengan aroma minyak (Tabel 5).

**Tabel 5.** Matriks korelasi antara atribut aroma dengan komposisi asam lemak *mayonnaise* yang terbuat dari minyak nabati berbeda

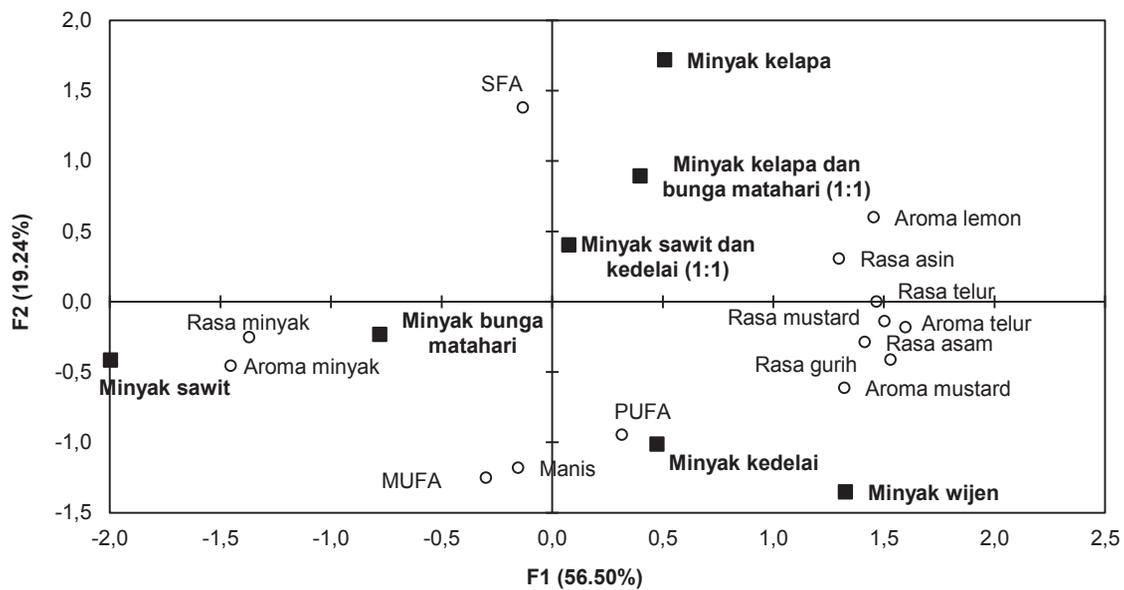
Variabel*	SFA	MUFA	PUFA	Lemon	Mustard	Telur	Minyak
SFA	1	-	-	-	-	-	-
MUFA	-0.526	1	-	-	-	-	-
PUFA	-0.891	0.083	1	-	-	-	-
Lemon	0.208	-0.305	-0.080	1	-	-	-
Mustard	-0.240	0.138	0.208	0.540	1	-	-
Telur	-0.105	-0.116	0.186	0.803	0.858	1	-
Minyak	-0.093	0.444	-0.128	-0.891	-0.478	-0.851	1

Keterangan: \*Korelasi signifikan apabila memiliki nilai korelasi lebih dari 0.750 atau kurang dari -0.750. Nilai korelasi positif bermakna berbanding lurus, sedangkan korelasi negatif bermakna berbanding terbalik

**Tabel 6.** Matriks korelasi antara atribut rasa dengan komposisi asam lemak *mayonnaise* yang terbuat dari minyak nabati berbeda

Variabel*	SFA	MUFA	PUFA	Asin	Gurih	Manis	Asam	Minyak	Mustard	Telur
SFA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUFA	-0.526	1	-	-	-	-	-	-	-	-
PUFA	-0.891	0.083	1	-	-	-	-	-	-	-
Asin	-0.183	-0.275	0.362	1	-	-	-	-	-	-
Gurih	-0.407	-0.001	0.478	0.811	1	-	-	-	-	-
Manis	-0.341	0.567	0.097	-0.551	0.007	1	-	-	-	-
Asam	-0.040	0.032	0.030	0.509	0.756	0.084	1	-	-	-
Minyak	0.099	0.412	-0.336	-0.789	-0.839	0.148	-0.472	1	-	-
Mustard	0.029	-0.008	-0.029	0.564	0.804	0.059	0.974	-0.585	1	-
Telur	0.146	-0.067	0.135	0.504	0.753	0.154	0.898	-0.658	0.946	1

Keterangan: \*Korelasi signifikan apabila memiliki nilai korelasi lebih dari 0.750 atau kurang dari -0.750. Nilai korelasi positif bermakna berbanding lurus, sedangkan korelasi negatif bermakna berbanding terbalik



**Gambar 2.** Biplot atribut aroma dan rasa terhadap komposisi asam lemak minyak nabati yang dipakai pada pembuatan *mayonnaise* dengan komponen utama 1 dan 2 mencakup 75.74% total variasi data

Korelasi rasa *mayonnaise* yang kuat juga terdapat pada rasa asin, rasa gurih, rasa asam, rasa minyak dan rasa mustard. Pada korelasi ini, rasa asin berkorelasi positif dengan rasa gurih, tetapi berkorelasi negatif dengan rasa minyak. Rasa gurih berkorelasi positif selain dengan rasa asin, juga dengan rasa asam, rasa mustard dan rasa telur. Rasa gurih juga berkorelasi negatif dengan rasa minyak sebagaimana rasa asin. Rasa asam berkorelasi positif dengan rasa mustard dan rasa telur, kemudian rasa mustard sendiri berkorelasi positif dengan rasa telur (Tabel 6). Dalam hasil analisis PCA (data tidak ditampilkan) terdapat korelasi positif yang kuat antara

atribut aroma dan atribut rasa, yaitu antara aroma telur dengan rasa gurih, rasa asam, rasa telur dan rasa mustard dengan nilai korelasi 0.89–0.94, atribut aroma lemon dengan rasa asin (0.86), aroma mustard dengan rasa asam, rasa telur dan rasa mustard (0.81–0.97), serta atribut aroma minyak dengan rasa minyak (0.97). Korelasi negatif yang kuat terdapat antara atribut aroma telur dan rasa minyak (-0.80), aroma minyak dan rasa gurih (-0.82). Hasil ini juga baru dilaporkan dalam penelitian ini. Sampel *mayonnaise* yang mengandung PUFA relatif tinggi, berasal dari minyak bunga matahari menunjukkan nilai intensitas rasa minyak yang jauh lebih tinggi

dibandingkan dengan sampel lainnya. Hal ini juga terjadi pada atribut aroma minyak. Sama halnya dengan atribut aroma, atribut rasa minyak yang tinggi kemungkinan dapat menutupi atribut lainnya pada *mayonnaise*. Sebaliknya sampel *mayonnaise* yang berasal dari minyak kelapa yang tinggi SFA memiliki nilai intensitas rasa mustard, rasa telur, rasa asam dan rasa gurih paling tinggi dibandingkan dengan *mayonnaise* lainnya.

Gambar 2 menunjukkan *mapping* sampel *mayonnaise* berdasarkan komposisi asam lemak dan atribut sensorinya. Hasil *mapping* memperlihatkan bahwa hampir semua atribut aroma dan rasa *mayonnaise* (aroma mustard, rasa gurih, rasa asam, aroma telur, rasa mustard dan rasa telur) berkaitan dengan komposisi PUFA yang dapat dijelaskan oleh *principal component* (PC) 1 sebesar 56.50%. Sampel *mayonnaise* yang berasal dari minyak wijen dan minyak kedelai mewakili komposisi PUFA yang berkaitan dengan atribut sensori tersebut. Gambar 2 juga menunjukkan bahwa komposisi MUFA berkaitan dengan rasa manis *mayonnaise*. Meskipun demikian sampel yang relatif tinggi MUFA seperti sampel dari minyak sawit beserta sampel dari minyak bunga matahari yang tinggi PUFA berkorelasi dengan rasa minyak dan aroma minyak. Sebaliknya sampel dari komposisi SFA yang tinggi seperti sampel *mayonnaise* dari minyak kelapa dan campurannya berkaitan dengan aroma lemon.

## KESIMPULAN

Komposisi asam lemak SFA, MUFA dan PUFA yang berbeda sebagai akibat dari penggunaan minyak nabati yang berbeda dalam pembuatan *mayonnaise* berpengaruh terutama terhadap karakteristik warna serta rasa manis, rasa gurih dan rasa minyak. Warna *mayonnaise* yang lebih cerah akan diperoleh dengan komposisi PUFA yang dominan. Hasil pemetaan dengan PCA menandakan komposisi PUFA sebagaimana yang terdapat dalam minyak kedelai berpengaruh terhadap sebagian besar atribut aroma dan rasa *mayonnaise*.

Hal yang menarik, sampel *mayonnaise* dari minyak bunga matahari yang juga tinggi kandungan PUFA nya ditandai dengan rasa dan aroma minyak yang dominan. Minyak kelapa dan minyak sawit apabila akan digunakan sebagai bahan baku minyak dalam *mayonnaise*, perlu dicampur dengan minyak yang memiliki PUFA lebih besar seperti minyak kedelai dan minyak bunga matahari agar memiliki karakteristik warna dan profil sensori yang mendekati *mayonnaise* pembeding yang hanya terbuat dari minyak kedelai yang umum dipakai.

## DAFTAR PUSTAKA

Amertaningtyas D, Jaya F. 2012. Sifat Fisiko Kimia Mayonnaise dengan berbagai tingkat konsentrasi minyak nabati dan kuning telur ayam buras. *J Ilmu-Ilmu Peternakan* 21(1): 1-6.

- Amin MH, Elbeltagy AE, Mustafa M, Khalil AH. 2014. Development of low fat mayonnaise containing different types and levels of hydrocolloid gum. *J Agroalimnt Proc Technol* 20(1): 54-63.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2012. AOAC Official Methods of Analysis. 19<sup>th</sup> Ed. Maryland (USA): AOAC International Press.
- Basuny AMM, Al-Marzooq MA. 2011. Production of mayonnaise from date pit oil. *Food Nutr Sci* 2: 938-43. DOI: 10.4236/fns.2011.29128.
- Collins YF, Mc Sweeney, Wilkinson MG. 2003. Lipolysis and free fatty acid catabolism in a cheese: a review of current knowledge. *Int Dairy J* 16: 1347-61. DOI: 10.1016/S0958-6946(03)00109-2.
- Depree JA, Savage GP. 2001. Physical and flavor stability of mayonnaise. *Trends Food Sci Technol* 12: 157-63. DOI: 10.1016/S0924-2244(01)00079-6.
- Fennema OR. 1996. *Food Chemistry* (3<sup>rd</sup> Ed). Marcel Dekker, New York. ISBN: 0-8247-9346-3.
- Gorji SG, Smyth HE, Sharma M, Fitzgerald M. 2016. Lipid oxidation in mayonnaise and the role of natural antioxidants: a review. *Trends Food Sci Technol* 56: 88-102. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.08.002.
- Homma R, Yamashita H, Funaki J, Ueda R, Sakurai T, Ishimaru Y, Abe K, Asakura T. 2012. Identification of bitterness masking compounds from cheese. *J Agric Food Chem* 60: 4492-9. DOI: 10.1021/jf300563n.
- Junaedi A. 2009 *Principal Component Analysis* (PCA) sebagai Salah Satu Metode untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas. [Skripsi]. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kovalcuks A, Straumite E, Duma M. 2016. The effect of egg yolk oil on the chemical, physical and sensory properties of mayonnaise. *Rural Sustain Res* 35 (330): 25-31. DOI: 10.1515/plua-2016-0004.
- Kris-Etherton PM, Innis S. 2007. Position of the american dietetic association and dietitians of canada: dietary fatty acid. *J Am Diet Assoc* 107: 1599-611.
- Kupongsak S, Sathitvorapojjanan S. 2017. Properties and storage stability of O/W emulsion replaced with medium-chain fatty acid oil. *Pol J Food Nutr Sci* 67(2): 107-15. DOI: 10.1515/pjfn-2016-0015.
- McClements DJ. 2005. *Food Emulsions: Principles, Practices and Techniques*. 2<sup>nd</sup> Ed. New York: CRC Press. ISBN: 0-8493-2023-2.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr TB. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. (3<sup>rd</sup> Ed). CRC Press, New York. ISBN: 9781439832271.
- Munoz AM, Civille GV. 1998. Universal, product, and attribute specific scaling and the development of common lexicons in descriptive analysis. *J Sens Stud* 13: 57-76. DOI: 10.1111/j.1745-459X.1998.tb00075.x.

- Muslim A. 2014. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai impor kedelai Indonesia. *Bul Ilmiah Litbang Perdagangan* 8(1): 117-38.
- Nazari B, Asgary S, Sarrafzadegan N. 2010. Warning about fatty acid compositions in some Iranian mayonnaise salad dressings. *Int J Prev Med* 1(2): 110-14.
- Nikzade V, Tehrani M, Tarzjan MS. 2012. Optimization of low cholesterol, low fat mayonnaise formulation : Effect of using soy milk and some stabilizer by a mixture design approach. *Food Hydrocoll* 28: 344-52. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2011.12.023.
- O'Brien R. 2009. *Fats and Oils: Formulating and Processing for Applications*. 3<sup>rd</sup> Ed. CRC Press, New York. ISBN: 9781420061666.
- Rahmawati D, Andarwulan A, Lioe HN 2015. Identifikasi atribut rasa dan aroma mayonnaise dengan metode quantitative descriptive analysis (QDA). *J Mutu Pangan* 2(2): 80-7.
- Ritvanen TK. 2013. *Ripened Cheese: The Effects of Fat Modifications on Sensory Characteristics and Fatty Acid Composition*. [Dissertation]. Helsinki (FI): University of Helsinki. ISBN: 978-952-225-134-3.
- Rutkowska J, Zbikowska A. 2010. Effects of fatty acid composition of liquid margarines on sensory quality of cakes. *Acta Aliment* 35(2): 125-37. DOI: 10.1556/AAlim.39.2010.2.5.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press, Bogor. ISBN: 9794932167.
- Wardani NP. 2012. *Pemanfaatan Ekstrak Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa L) Kaya Antioksidan dalam Pembuatan Mayonnaise Berbahan Dasar Minyak Kelapa, Minyak Sawit dan Minyak Kedelai*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

---

JMP-02-18-003-Naskah diterima untuk ditelaah pada 08 Februari 2018. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 25 Mei 2018. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>