

## 4. KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA *MAYONNAISE*

### 4.1. Viskositas

Minyak nabati mempunyai karakteristik yang berbeda-beda setiap jenisnya tergantung kandungan asam lemak yang dimiliki. Selain itu, minyak nabati yang berperan sebagai fase internal sangat berpengaruh terhadap viskositas *mayonnaise*, sehingga apabila konsentrasi minyak nabati berbeda maka akan terjadi perbedaan viskositas *mayonnaise* (Setyawadhani *et al.*, 2007 dalam Rusalim *et al.*, 2017). Menurut Harrison & Cunningham (1985), viskositas dari emulsi akan meningkat ketika volume fase internal lebih besar daripada fase eksternal. Selain itu, viskositas minyak dapat meningkat dengan semakin panjangnya rantai asam lemak dan ketidakjenuhan asam lemak yang menurun (Yalcin *et al.*, 2012b). Jika asam lemak jenuh yang terkandung dalam minyak nabati cenderung lebih rendah maka viskositas yang dihasilkan juga rendah begitupun sebaliknya (Usman *et al.*, 2016). Tetapi, apabila kandungan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) cenderung lebih tinggi maka viskositas yang dihasilkan akan berbanding terbalik (Lioe *et al.*, 2018). Sedangkan, komposisi asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) yang cenderung lebih tinggi maka viskositas minyak akan rendah akibat ikatan rangkap yang lebih banyak sehingga struktur menjadi lebih longgar (Kim *et al.*, 2010).

Pada Tabel 8., dapat dilihat penelitian Lioe *et al.* (2018) memperoleh viskositas *mayonnaise* terendah dengan menggunakan minyak bunga matahari. Hal tersebut mungkin dapat dipengaruhi oleh komposisi PUFA yang cenderung tinggi dibandingkan minyak nabati lainnya sehingga juga mempengaruhi viskositas yang dihasilkan. Pada penelitian yang dilakukan Usman *et al.* (2016), viskositas menggunakan minyak bunga matahari menjadi yang tertinggi dibandingkan minyak jagung. Minyak jagung mempunyai kandungan asam lemak jenuh yang rendah sebesar 8-16,6% dan asam lemak tak jenuh tunggal yang cenderung lebih tinggi dari minyak bunga matahari yaitu berkisar 19-49,1% sehingga dapat mengakibatkan viskositasnya menjadi lebih rendah (Dwiputra, 2015; Moreau, 2011). Berdasarkan Amertaningtyas dan Jaya (2011), viskositas mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak kedelai dan kuning telur yang digunakan.

*Mayonnaise* yang menggunakan kuning telur sebagai *emulsifier* akan memperoleh viskositas lebih tinggi daripada dengan putih telur karena kekentalan kuning telur lebih tinggi serta mempunyai fungsi sebagai pemberi kekentalan pada *mayonnaise* (Audina, 2011 dalam Rusalim *et al.*, 2017). Pada penelitian Amertaningtyas dan Jaya (2011) terjadi peningkatan

viskositas dari *mayonnaise* akibat meningkatnya konsentrasi kuning telur ayam buras yang digunakan yaitu mulai dari 6%, 9%, dan 12%. Penggunaan kuning telur yang berasal dari unggas berbeda pada penelitian Setiawan *et al.* (2015) memperoleh nilai viskositas yang berbeda-beda pula. Dapat dilihat pada Tabel 8., penggunaan kuning telur ayam ras menjadi *mayonnaise* dengan nilai viskositas tertinggi dibandingkan menggunakan kuning telur dari ayam buras ataupun itik. Hal tersebut dapat terjadi karena banyaknya lapisan molekul pengemulsi (lesitin) yang larut dalam lapisan butir – butir minyak dan menghadap ke pelarut sehingga membuat *mayonnaise* menjadi semakin kental dan viskositas pun akan semakin meningkat (Setiawan *et al.*, 2015).

#### 4.2. pH

Minyak nabati dalam pembuatan *mayonnaise* memiliki pH cenderung netral karena tergolong dalam lemak yang netral sehingga tidak mempengaruhi pH yang dihasilkan (Ketaren, 1986 dalam Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Pada Tabel 8., penelitian Lioe *et al.* (2018) memperoleh pH *mayonnaise* dari berbagai jenis minyak nabati berkisaran 3,36-3,64, dimana pH tersebut masih tergolong dalam pH yang seharusnya tercapai. Hal ini dikarenakan pencegahan pertumbuhan mikroorganisme perusak dapat dilakukan pada pH 2,4-4,5 (McClement, 2005 dalam Lioe *et al.*, 2018). Namun, pada penelitian Amertaningtyas dan Jaya (2011), diperoleh nilai pH yang lebih rendah berkisar 2,62-2,95. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan sumber asam yang digunakan berasal dari cuka sehingga pH yang diperoleh cenderung bersifat asam. Penggunaan berbagai jenis kuning telur sebagai *emulsifier* juga tidak akan berpengaruh pada pH *mayonnaise* karena kuning telur mempunyai pH yang cenderung netral. Perubahan pH kuning telur dapat terjadi dikarenakan apabila terjadi kerusakan pada kuning telur tersebut (Setiawan *et al.*, 2015).

#### 4.3. Stabilitas emulsi

Jenis minyak nabati dan bahan pengemulsi memiliki pengaruh terhadap kestabilan emulsi *mayonnaise* yang dihasilkan (Rusalim *et al.*, 2017). Kandungan dan perbandingan minyak nabati yang digunakan menjadi faktor yang mempengaruhi kestabilan emulsi (Soekarto, 2013 dalam Usman *et al.*, 2016). Semakin tinggi kandungan lesitin pada kuning telur sebagai bahan pengemulsi maka akan semakin baik juga stabilitas emulsi *mayonnaise* yang dihasilkan (Siregar *et al.*, 2012). Dapat dilihat pada Tabel 8., penelitian Setiawan *et al.* (2015), kestabilan emulsi tertinggi diperoleh dari *mayonnaise* yang menggunakan kuning telur ayam ras. Hal tersebut dikarenakan kandungan lesitin pada kuning telur ayam ras lebih

tinggi dibandingkan kuning telur ayam buras ataupun itik. Kuning telur adalah bahan pengemulsi yang lebih baik dibandingkan putih telur, karena putih telur tergolong pada protein yang mempunyai sifat *emulsifier* dengan kekuatan rendah sedangkan kuning telur tergolong *emulsifier* yang kuat (Winarno, 1992 dalam Rusalim *et al.*, 2017). Selain itu, kuning telur juga berfungsi menjaga butir minyak agar tetap terdispersi dalam emulsi, karena apabila tidak ada kuning telur maka minyak tidak akan teremulsi dengan stabil (Weiss 1983 dalam Rusalim *et al.*, 2017). Apabila terjadi pemisahan maka dapat dikatakan emulsi tidak stabil dan tingkat kestabilan dapat dihitung berdasarkan persentase fase yang terpisahkan terhadap emulsi keseluruhan. Stabilitas emulsi dapat dihitung menggunakan rumus : (Rusalim *et al.*, 2017).

$$SE \% = 100\% - \frac{\text{volume fase yang memisah}}{\text{volume total bahan emulsi}}$$

Kestabilan emulsi dan viskositas dapat menjadi indikator dari kerusakan yang dapat terjadi pada *mayonnaise*. Viskositas tidak hanya mempengaruhi organoleptik, tetapi juga proses pengolahan serta daya simpan *mayonnaise* (Rusalim *et al.*, 2017). Kerusakan yang biasa terjadi pada *mayonnaise* adalah kerusakan sistem emulsi yang menyebabkan terjadinya pemisahan antara minyak dari air. Hal ini disebabkan oleh adanya komponen pada bahan yang memiliki kandungan *emulsifier* yang tidak baik (Ketaren 1986 dalam Setiawan *et al.*, 2015). Ketika droplet fase terdispersi bergabung dan fase tersebut terpisah, emulsi dapat disebut “pecah”. Kecepatan terjadinya penggabungan dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi pengemulsi, ukuran droplet terdispersi, muatan partikel viskositas emulsi dan kondisi penyimpanan (Harrison & Cunningham, 1985).

Stabilitas *mayonnaise* dapat ditentukan berdasarkan ukuran partikel dan sifat reologinya. Dikatakan bahwa ukuran partikel droplet minyak yang terdispersi dalam fase air menurun maka stabilitas *mayonnaise* akan meningkat (Di Mattia *et al.*, 2015). Ukuran partikel merupakan parameter penting untuk sistem emulsi karena mempengaruhi reologi, stabilitas, masa penyimpanan, tekstur dan rasa emulsi. Karakteristik *mayonnaise* dan kestabilannya dapat dikaitkan dengan ukuran partikel rata-rata serta distribusi ukuran dari droplet minyak (Yildirim *et al.*, 2016). Menurut Tung & Jones (1981) dalam Depree & Savage (2001), *mayonnaise* dengan umur simpan yang semakin lama akan menyebabkan distribusi ukuran droplet minyak berubah menjadi lebih sedikit sehingga droplet minyak yang lebih besar akan

mengakibatkan terjadinya pemisahan fase pada *mayonnaise*. Pergeseran ukuran droplet emulsi dapat diukur secara mikroskopis (Gambar 9). Terdapat beberapa metode untuk menilai stabilitas emulsi *mayonnaise* yaitu dengan berdasarkan ketahanan terhadap sentrifugasi (Yang & Cotterill, 1989), penyimpanan pada suhu dingin (Harrison & Cunningham, 1986), atau dengan mengencerkan *mayonnaise* dalam volume air yang sama dan mengukur derajat *creaming* setelah 24 jam (Harrison & Cunningham, 1985).



Gambar 10. Droplet minyak dikelilingi oleh fase kontinyu air (Heertje, 2014)

#### 4.4. Kadar air

Kadar air pada *mayonnaise* dapat berasal dari bahan – bahan yang digunakan dalam proses pembuatan seperti kuning telur, larutan asam ataupun karena penambahan air. Apabila terjadi peningkatan konsentrasi dari bahan – bahan tersebut maka akan terjadi pula peningkatan kadar air pada *mayonnaise* (Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Standar kadar air *mayonnaise* yang beredar dipasaran yaitu 21,8190% (Gaonkar *et al.*, 2010). Kadar air juga berkaitan dengan viskositas dan pH dari *mayonnaise* dimana semakin tinggi kadar air maka viskositas yang dihasilkan akan semakin rendah. pH *mayonnasie* menjadi berkaitan dan berpengaruh terhadap kadar air dikarenakan dalam kondisi asam, protein akan mudah terdenaturasi sehingga dapat menyebabkan air menguap ke udara bebas karena ikatan dengan air semakin lemah. Selain itu, kadar air mempunyai peran dalam proses oksidasi dan hidrolisis lemak yang dapat menyebabkan ketengikan (Rizkyyani *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian Amertaningtyas dan Jaya (2011) yang menggunakan konsentrasi minyak nabati dan kuning telur berbeda-beda menghasilkan kadar air *mayonnaise* berkisaran antara 15,19-26,99%. Peningkatan konsentrasi kuning telur akan meningkatkan kadar air *mayonnaise* namun dalam

penelitian tersebut penambahan air di setiap perlakuan berbeda, sehingga peningkatan konsentrasi kuning telur ayam dan minyak nabati mengurangi penambahan air setiap perlakuannya.

#### 4.5. Kadar lemak

Minyak nabati dan bahan pengemulsi dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kadar lemak. Interaksi antara kedua bahan tersebut juga berperan dalam peningkatan kadar lemak *mayonnaise*. Semakin banyak kuning telur yang digunakan maka akan meningkatkan kadar lemak pada *mayonnaise*. Peningkatan kadar lemak tersebut disebabkan oleh adanya gugus hidrofobik yang berasal dari lesitin kuning telur yang mempunyai kemampuan untuk mengikat lemak (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015). Berdasarkan hasil penelitian Rusalim *et al.*, 2017), *mayonnaise* menggunakan minyak sawit menghasilkan kadar lemak lebih tinggi yaitu sebesar 65,42% daripada minyak kedelai yang hanya 33,65%. Hal ini disebabkan karena asam lemak jenuh yang terdapat dalam minyak nabati akan mempengaruhi kadar lemak *mayonnaise* yang diperoleh. Minyak sawit memiliki kandungan asam lemak jenuh berkisar 49,8% (Mancini *et al.*, 2015), sedangkan minyak kedelai mengandung asam lemak sekitar 15% (Pranowo & Muchalal, 2011). Pada penelitian Amertaningtyas dan Jaya (2011), kadar lemak *mayonnaise* yang dihasilkan semakin meningkat seiring meningkatnya konsentrasi minyak kedelai dan kuning telur yang digunakan. Minyak nabati merupakan komponen utama dalam pembuatan *mayonnaise* yang berbentuk cair sehingga apabila konsentrasi minyak meningkat maka kadar lemak akan mengalami peningkatan juga (Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Standar kadar lemak yang terdapat pada *mayonnaise* di pasaran adalah 80,7523% (Gaonkar *et al.*, 2010).