

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mayonnaise merupakan salah satu makanan yang pada awalnya digunakan sebagai bumbu pelengkap untuk mengkonsumsi salad, namun sekarang *mayonnaise* juga sering digunakan sebagai pelengkap untuk mengkonsumsi makanan lain atau bumbu dalam makanan. Menurut Amertaningtyas dan Firman (2011), *mayonnaise* merupakan salah satu produk pangan yang dihasilkan dari emulsi minyak nabati dalam air atau asam yang menggunakan pengemulsi. Pada proses pembuatan *mayonnaise*, minyak merupakan bahan yang digunakan dengan persentase terbesar dibandingkan dengan bahan lainnya karena minyak merupakan medium terdispersi (Usman *et al.*, 2015). Terdapat tiga komponen utama pembentuk *mayonnaise* yang terdiri dari larutan asam sebagai medium pendispersi, kuning telur sebagai *emulsifier*, dan minyak nabati yang bersifat sebagai medium terdispersi. Tiga bahan utama tersebut harus seimbang agar *mayonnaise* yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dari segi aspek seperti tekstur, viskositas, dan kestabilan emulsinya. Komposisi *mayonnaise* terdiri dari minimal 65% minyak, asam, *emulsifier* serta bahan lain sebagai bumbu (Rusalim *et al.*, 2017).

Mayonnaise merupakan produk yang memiliki kandungan lemak yang tinggi berkisar antara 60-80% karena bahan utama dalam pembuatan *mayonnaise* adalah minyak nabati (Angkadjaja *et al.*, 2014). Berdasarkan komposisi lemaknya yang tinggi *mayonnaise* digolongkan dalam emulsi *oil in water* (Di Mattia, 2013). Salah satu kerusakan yang sering terjadi selama proses penyimpanan *mayonnaise* adalah ketengikan. Ketengikan merupakan kerusakan pada bahan pangan mengandung lemak yang disebabkan oleh terjadinya reaksi hidrolisis dan oksidasi pada lemak sehingga menghasilkan peroksida serta asam lemak bebas pada bahan pangan. Ketengikan menyebabkan penurunan penerimaan konsumen terhadap bahan pangan serta dapat juga membahayakan konsumen (Maharani *et al.*, 2012). Beberapa faktor seperti oksigen, cahaya, suhu yang tinggi, dan kelembaban menyebabkan proses oksidasi lemak yang menimbulkan penurunan kualitas dan perubahan rasa dan flavor pangan menjadi tengik (Maharani *et al.*, 2012). Bahan pangan yang mengandung peroksida apabila dikonsumsi dapat menghasilkan radikal bebas. Keberadaan radikal bebas dalam tubuh dapat membahayakan kesehatan karena dapat menyebabkan kematian sel, kerusakan DNA dan

memicu terjadinya kanker seperti kanker esophagus, kanker kulit, kanker paru dan kanker kolon (Pangestuti dan Siti, 2018).

Ketengikan pada bahan pangan mengandung lemak dapat dibagi menjadi 2 berdasarkan penyebabnya yaitu ketengikan oksidatif dan ketengikan hidrolitik. Ketengikan oksidatif disebabkan oleh reaksi oksidasi pada lemak yang berlangsung secara spontan ketika bahan pangan kontak dengan oksigen. Reaksi oksidasi terjadi lemak tidak jenuh yang memiliki ikatan rangkap dan menghasilkan senyawa organik berupa keton dan aldehid (Rorong *et al.*, 2008). Ketengikan hidrolitik disebabkan oleh reaksi hidrolisis lemak oleh enzim lipase. Reaksi hidrolisis lemak menghasilkan senyawa aldehid tidak jenuh dan asam lemak bebas. Ketengikan dapat diukur dengan beberapa parameter seperti bilangan peroksida dan kandungan asam lemak bebas (Djuma, 2014).

Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperlambat ketengikan pada *mayonnaise*, salah satunya adalah dengan memilih jenis lemak serta asam yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise*. Jenis lemak dapat mempengaruhi kecepatan ketengikan karena jenis lemak yang berbeda akan memiliki kandungan asam lemak yang berbeda (Rusalim *et al.*, 2017). Sedangkan perbedaan jenis asam yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme penyebab ketengikan sehingga jenis asam yang tepat dapat membantu memperpanjang umur simpan *mayonnaise* dan memperlambat terjadinya proses ketengikan. Kestabilan emulsi juga salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan ketengikan karena apabila *mayonnaise* sudah tidak stabil emulsinya dapat menyebabkan terbentuknya lapisan minyak pada bagian atas *mayonnaise*. Lapisan minyak tersebut dapat mempercepat terjadinya ketengikan karena minyak dapat mengalami kontak langsung dengan udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis asam, lemak dan *emulsifier* dalam memperlambat terjadinya ketengikan pada produk pangan yaitu *mayonnaise*.

Pemilihan topik mengenai review pengaruh penggunaan jenis asam, minyak dan *emulsifier* terhadap ketengikan *mayonnaise* merupakan topik yang menarik untuk dipelajari lebih lanjut. Ketengikan *mayonnaise* merupakan salah satu penyebab kerusakan *mayonnaise* yang merugikan konsumen karena menghasilkan rasa dan bau yang tidak

menyenangkan. Oleh karena itu, berdasarkan jurnal penelitian terkait ketengikan mayonnaise yang telah dilakukan sebelumnya perlu dilakukan review yang berisi tentang terhadap ketengikan *mayonnaise* sehingga dapat memaksimalkan umur simpan *mayonnais*. Selain itu, belum terdapat review yang membahas mengenai pengaruh komponen utama mayonnaise terhadap ketengikan mayonnaise. Tabel jurnal review mengenai mayonnaise dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jurnal Review Terkait Mayonnaise

Judul Jurnal Review	Topik yang Direview	Sumber
Challenges and approaches for production of a healthy and functional mayonnaise sauce	Membahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas dan tekstur mayonnaise dengan melakukan manipulasi pada formulasi mayones. Selain itu, juga dibahas mengenai ide untuk menghasilkan mayonnaise yang sehat dan memiliki sifat fungsional.	Zanjani et al. (2019)
Factors Influencing the Quality of Mayonnais: A Review	Membahas mengenai kuning telur dan emulsifikasi, volume relatif fase, efek pengemulsi mustard, metode pencampuran, dan viskositas.	Harrison dan Cunningham (1985)
Physical and flavour stability of mayonnaise	Membahas mengenai stabilitas emulsi mayonnaise, oksidasi dan stabilitas flavor.	Depreeab dan Psavage (2001)
Microbiology of Mayonnaise and Salad Dressing: A Review	Membahas mengenai kandungan mikrobiologi serta kerusakan mayonnaise dan salad dressing, kelangsungan hidup mikroba dalam mayonnaise dan salad dressing, serta penghambatan mikroba dalam salad dan sandwich dengan penambahan mayonnaise dan salad dressing.	Smittle et al. (1977)
Advances in the Design and Production of Reduced-Fat and Reduced-Cholesterol Salad Dressing and Mayonnaise: A Review	Membahas mengenai pengaruh masing-masing bahan, perbandingan antara bahan hewani dan nabati, efek penurunan lemak dan kolesterol pada salad dressing dan mayonnaise, dan teknik homogenisasi.	Ma dan Joyce (2013)
Review: Fate of pathogens in home-made mayonnaise	Membahas mengenai mayonnaise, salmonella, patogen selain salmonella, mayonnaise rendah kalori, dan produk mayonnaise.	Radford dan Board (1993)

A Review of Temperature, pH, and Other Factors that Influence the Survival of Salmonella in Mayonnaise and Other Raw Egg Products	Membahas mengenai toleransi terhadap pH dan suhu, perbandingan antara cuka dan lemon, penambahan NaCl dan penurunan Aw, minyak, dan kadar lemak.	Keerthirathne et al. (2016)
Review Lipid oxidation in mayonnaise and the role of natural antioxidants: A review	Membahas mengenai oksidasi lemak pada sistem emulsi makanan, faktor yang mempengaruhi oksidasi lemak pada mayonnaise, cara menghambat oksidasi lemak pada mayonnaise, antioksidan alami dan sintetik yang digunakan dalam mayonnaise serta faktor yang mempengaruhi kerja antioksidan.	Gorjia et al. (2016)

Berdasarkan data pada Tabel 1 maka topik mengenai pengaruh jenis asam, minyak dan emulsifier dipilih sebab belum ada review tentang hal tersebut.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. *Mayonnaise*

Mayonnaise merupakan saus yang biasanya digunakan sebagai tambahan saat mengkonsumsi salad atau *sandwich*. *Mayonnaise* terbuat dari emulsi minyak nabati dalam asam dan kemudian distabilkan dengan *emulsifier* sehingga sistem emulsi terbentuk. Untuk menambah cita rasa *mayonnaise* ditambahkan beberapa bahan seperti garam, gula, dan rempah-rempah (Angkadjaja *et al.*, 2014). *Mayonnaise* merupakan produk hasil proses emulsi minyak nabati dalam asam dan distabilkan dengan lesitin (bahan lemak) yang berasal dari kuning telur. *Mayonnaise* terbuat dari banyak minyak nabati namun karena setiap molekul minyaknya dikelilingi oleh mikromolekul asam menyebabkan rasa minyak tidak terasa. Terdapat tiga komponen utama pembentuk *mayonnaise* yang terdiri dari larutan asam sebagai medium pendispersi, kuning telur sebagai *emulsifier*, dan minyak nabati yang bersifat sebagai medium terdispersi. Tiga bahan utama tersebut harus seimbang agar *mayonnaise* yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dari segi aspek seperti tekstur, viskositas, dan kestabilan emulsinya (Rusalim *et al.*, 2017).

Dalam pembuatan *mayonnaise* kuning telur merupakan salah satu komponen penting yang berperan sebagai pengemulsi. Kuning telur merupakan bahan *emulsifier* yang baik

karena mengandung bahan yang memiliki tingkat kesukaan terhadap minyak dan air. Hal itu menjadikan jembatan untuk proses pencampuran antara bahan air dan minyak. (Rusalim *et al.*, 2017). Selain itu, kuning telur juga berfungsi memberikan warna pada *mayonnaise* karena dalam kuning telur terkandung pigmen karotenoid. Warna *mayonnaise* biasanya antara kuning keputihan sampai kuning tergantung pada jenis kuning telur yang digunakan (Evanuraini *et al.*, 2016). *Mayonnaise* yang memiliki warna kuning kemerahan memiliki nilai sensori yang lebih baik dibandingkan dengan *mayonnaise* yang memiliki warna kuning pucat (Kartikasari *et al.*, 2019).

Komponen utama lain yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* adalah lemak atau minyak dan asam. Jenis lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* adalah minyak nabati. *Mayonnaise* biasanya memiliki kandungan minyak nabati antara 60-80% (Usman *et al.*, 2015). Berdasarkan SNI 01-4473-1998, kandungan minimal minyak nabati yang terkandung dalam *mayonnaise* adalah 65%. Minyak nabati dalam pembuatan *mayonnaise* berfungsi sebagai fase internal atau medium terdispersi yang apabila ditambahkan dalam konsentrasi berbeda akan menghasilkan viskositas *mayonnaise* yang berbeda. Apabila *mayonnaise* ditambahkan hingga melebihi 84% maka *mayonnaise* yang dihasilkan akan mudah terpisah dan kaku (Usman *et al.*, 2015). Sedangkan penggunaan asam dalam pembuatan *mayonnaise* berfungsi sebagai medium terdispersi (Rusalim *et al.*, 2017). Penambahan asam juga memberikan aroma dan rasa yang khas pada *mayonnaise* dimana rasa asam tersebut dapat meningkatkan nilai sensori *mayonnaise*. Peran asam memberikan rasa asam pada makanan disebut sebagai *acidifier* (Evanuarini *et al.*, 2016).

Selain tiga komponen utama, dalam pembuatan *mayonnaise* juga digunakan bahan lain seperti garam dan gula. Penggunaan garam atau NaCl pada proses pembuatan *mayonnaise* berfungsi untuk memberi rasa asin pada *mayonnaise*. Garam juga memiliki fungsi untuk memperkuat sistem emulsi minyak dan air pada campuran *mayonnaise*. Penggunaan garam sebanyak 0,5%-1,7% dapat menambah tingkat stabilitas sistem emulsi. Penambahan garam meningkatkan viskositas kuning telur sehingga memiliki efek stabilitas pada suatu sistem emulsi. Selain itu, garam juga memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas mikroorganisme karena dapat menyerap air yang berada dalam

produk pangan sehingga metabolisme mikroorganisme akan terganggu dan akhirnya mati (Paundrianagari, 2011). Sedangkan penggunaan gula berfungsi untuk memberikan rasa manis, memperbaiki rasa dan aroma. Selain itu, gula juga dapat berfungsi sebagai pengawet apabila ditambahkan sebesar 30% dari larutan karena dapat menurunkan Aw produk (Gianti dan Evanuarini, 2011).

1.2.1.1. Karakteristik Fisik *Mayonnaise*

Berikut ini merupakan beberapa karakteristik fisik *mayonnaise* yang dapat menentukan mutu *mayonnaise* :

a. Kadar Air

Mayonnaise yang biasa beredar di pasaran memiliki kadar air sekitar 21,9% (Gaonkar *et al.*, 2010). Kadar air yang terkandung dalam *mayonnaise* berasal dari bahan baku yang mengandung air seperti air dalam kuning telur, asam serta apabila dilakukan penambahan air. Oleh karena itu, penambahan bahan-bahan tersebut dapat meningkatkan kadar air yang terkandung dalam *mayonnaise* (Amertaningtyas dan Jaya, 2011).

b. Kadar Lemak

Mayonnaise yang beredar di pasaran biasanya memiliki kadar lemak sekitar 60-80% (Gaonkar *et al.*, 2010). Kadar lemak yang terkandung dalam *mayonnaise* berasal dari minyak nabati serta kuning telur. Minyak nabati memberikan kontribusi terbesar dalam kadar lemak yang terkandung pada *mayonnaise*. Minyak nabati merupakan komponen yang digunakan dalam jumlah paling besar pada proses pembuatan *mayonnaise*. Peningkatan jumlah minyak nabati yang digunakan akan meningkatkan kadar lemak *mayonnaise*. Selain itu, jenis minyak nabati yang digunakan juga dapat mempengaruhi kadar lemak pada *mayonnaise* karena jenis minyak yang berbeda memiliki kandungan lemak yang berbeda juga (Rusalim *et al.*, 2017). Kuning telur juga memberikan kontribusi yang cukup tinggi pada kadar lemak *mayonnaise* karena kuning telur mengandung 30% lemak (Amertaningtyas dan Jaya (2011) serta memiliki kandungan lesitin yang memiliki kemampuan untuk mengikat lemak oleh gugus hidrofobik (Fitriyaningtyas dan Tri, 2014).

c. Kadar Protein

Mayonnaise yang beredar di pasaran biasanya memiliki kadar protein sekitar 1,4% (Gaonkar *et al.*, 2010). Kandungan protein yang terkandung dalam *mayonnaise* sebagian besar berasal dari kuning telur. Kandungan protein yang terkandung dalam *mayonnaise* adalah protein bermutu tinggi karena protein dalam kuning telur mengandung asam amino esensial. Selain itu, minyak nabati juga berkontribusi dalam kadar protein *mayonnaise* karena minyak nabati memiliki kandungan lemak-fosfor. Fosfor merupakan jenis mineral yang biasa terdapat dalam bahan pangan yang memiliki kandungan protein. Oleh karena itu, minyak nabati juga merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan protein (Amertaningtyas dan Jaya, 2011).

d. pH

Mayonnaise yang beredar di pasaran biasanya memiliki pH sekitar 4 (Setiawan, 2015). pH *mayonnaise* yang rendah disebabkan penggunaan berbagai jenis asam seperti asam asetat dalam proses pembuatan *mayonnaise*. pH *mayonnaise* juga bergantung pada lama penyimpanan *mayonnaise*. Penyimpanan *mayonnaise* pada hari ke 0 sampai 4 biasanya *mayonnaise* akan mengalami kenaikan pH sedangkan penyimpanan pada hari ke 6 sampai 8 *mayonnaise* akan mengalami penurunan pH. Penurunan pH *mayonnaise* biasanya disebabkan karena adanya pertumbuhan mikroorganisme serta oksidasi lemak dalam *mayonnaise*. Pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri biasanya akan diikuti dengan terjadinya reaksi enzimatik yang dapat merusak karakteristik kimia bahan pangan (Rizkyani *et al.*, 2020).

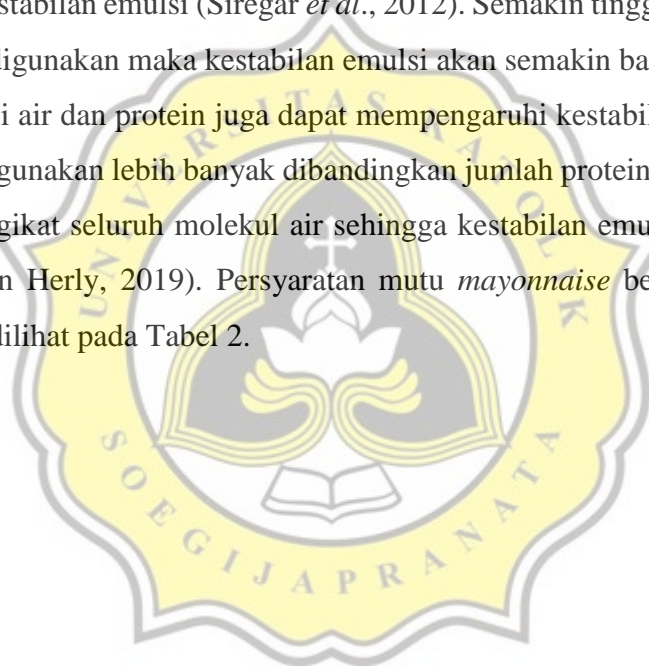
e. Viskositas

Viskositas *mayonnaise* dipengaruhi oleh konsentrasi kuning telur. Kuning telur berfungsi sebagai pengental pada *mayonnaise*. Viskositas *mayonnaise* juga mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi kuning telur yang digunakan. Hal tersebut disebabkan oleh permukaan molekul minyak terlapisi kuning telur dengan baik sehingga dapat menyatu dengan molekul air. Kekentalan *mayonnaise* juga berbeda apabila jenis minyak nabati yang digunakan berbeda karena masing-masing minyak nabati memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan asam lemak yang terkandung di dalamnya.

Minyak nabati yang berperan sebagai fase internal dalam pembuatan *mayonnaise* sangat mempengaruhi viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan (Amertaningtyas dan Jaya, 2011).

f. Kestabilan Emulsi

Kestabilan emulsi pada *mayonnaise* dipengaruhi oleh jenis minyak serta bahan pengemulsi yang digunakan. Jenis minyak yang berbeda memiliki karakteristik yang berbeda karena kandungan asam lemaknya berbeda. Oleh karena itu kestabilan emulsi yang dihasilkan dari jenis minyak berbeda akan berbeda juga (Rusalim *et al.*, 2017). Penggunaan minyak nabati dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat meningkatkan kestabilan emulsi (Dikho dan Herly, 2019). Telur memiliki kandungan lesitin yang berperan dalam kestabilan emulsi (Siregar *et al.*, 2012). Semakin tinggi kandungan lesitin dalam telur yang digunakan maka kestabilan emulsi akan semakin baik (Rusalim, 2017). Selain itu, proporsi air dan protein juga dapat mempengaruhi kestabilan emulsi. Apabila jumlah air yang digunakan lebih banyak dibandingkan jumlah protein maka protein tidak akan mampu mengikat seluruh molekul air sehingga kestabilan emulsi yang dihasilkan rendah (Dikho dan Herly, 2019). Persyaratan mutu *mayonnaise* berdasarkan SNI 01-4473-1998 dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. SNI 01-4473-1998 Syarat Mutu *Mayonnaise*

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Normal
	Tekstur	-	Normal
2	Air	%b/b	Maks 30
3	Protein	%b/b	Min 0,9
4	Lemak	%b/b	Maks 65
5	Karbohidrat	%b/b	Maks 4
6	Kalori	Kal/100g	Min 600
7	Pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
8	Cemaran Logam		Sesuai SNI 01-0222-1995
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
10	Cemaran Mikroba		
	ALT	Koloni/g	Maks 10 ⁴
	Bakteri bentuk <i>coli</i>	APM/g	Maks 10
	<i>E. coli</i>	Koloni/10g	Negatif
	<i>Salmonella</i>	Koloni/25g	Negatif

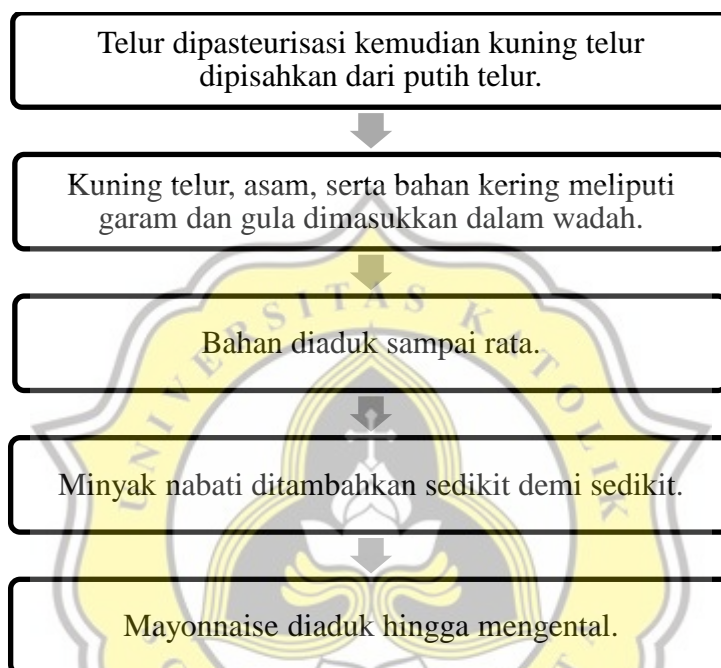
Sumber : Usman *et al.* (2015)

1.2.1.2. Proses Pembuatan *Mayonnaise*

Mayonnaise merupakan produk hasil emulsi minyak dalam air sehingga dalam proses pembuatan *mayonnaise* dibutuhkan tiga komponen utama. Komponen utama tersebut meliputi medium terdispersi, medium pendispersi, serta pengemulsi. Dalam *mayonnaise* medium terdispersi yang digunakan adalah minyak nabati, kemudian medium pendispersi yang digunakan adalah asam sedangkan pengemulsinya adalah kuning telur. Selain ketiga komponen tersebut juga ditambahkan bahan tambahan lain seperti gula, garam dan bahan tambahan lain sebagai bumbu (Evanuarini *et al.*, 2016). Menurut Shen *et al.*, (2011) komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* adalah 14% kuning telur, 74% minyak nabati, 9% asam, 1% gula, 1% garam dan 1% mustard. Namun komposisi bahan tersebut tidak paten masih dapat diubah sesuai dengan selera.

Prinsip pembuatan mayonaise adalah mengemulsikan minyak dalam jumlah yang besar dengan larutan asam dengan jumlah yang kecil. Bagian yang terdispersi pada mayonaise adalah minyak nabati, sedangkan bagian pendispersi adalah zat asam yang berasal dari asam cuka atau perasan jeruk nipis, dan bagian pengemulsi mayonaise adalah kuning telur

(Rusalim *et al.*, 2017). Proses pembuatan *mayonnaise* dilakukan dengan melakukan pasteurisasi telur dengan suhu 60°C selama 3,5 menit. Kemudian telur dimasukkan kedalam wadah dan ditambahkan dengan asam, garam, gula dan mustard. Setelah itu semua bahan diaduk hingga homogen (Shen *et al.*, 2011). Kemudian minyak nabati ditambahkan ke dalam campuran secara perlahan dan diaduk manual selama 15 menit hingga emulsi telah terbentuk sempurna (Kartikasari *et al.*, 2019). Diagram alir proses pembuatan *mayonnaise* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mayonnaise (Liu *et al.*, 2007)

1.2.2. Ketengikan

Ketengikan merupakan salah satu jenis kerusakan yang dapat terjadi pada lemak dan bahan pangan mengandung lemak yang disebabkan oleh reaksi oksidasi dan hidrolisis (Maharani *et al.*, 2012). Ketengikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti keberadaan oksigen yang menyebabkan oksidasi pada lemak, lemak yang mengabsorpsi bau, aktivitas enzim dalam jaringan bahan dan aktivitas mikroorganisme (Rorong *et al.*, 2019). Ketengikan juga dapat dipengaruhi oleh kandungan asam lemak, derajat ketidakjenuhan lemak dan jumlah oksigen yang mengalami kontak dengan bahan pangan (Djuma, 2014). Selain itu, kadar air juga memiliki peran dalam terjadinya proses oksidasi dan hidrolisis lemak. Semakin tinggi kandungan air pada bahan pangan maka akan

semakin cepat terjadinya ketengikan (Maulinda *et al.*, 2017). Ketengikan berdasarkan penyebabnya dibagi menjadi ketengikan oksidatif dan ketengikan hidrolitik.

Pada jenis lemak yang memiliki banyak kandungan asam lemak tidak jenuh sangat mudah terjadi proses oksidasi. Semakin banyak ikatan rangkap yang dimiliki suatu asam lemak maka proses oksidasi akan semakin mudah terjadi. Kerusakan yang disebabkan karena proses oksidasi tersebut menyebabkan lemak mengalami ketengikan oksidatif. Ketengikan oksidatif dapat disebabkan oleh keberadaan cahaya, oksigen dan prooksidan berupa suhu, klorofil dan logam. Suhu yang semakin tinggi akan mempercepat terjadinya proses oksidasi. Tahap awal proses oksidasi menghasilkan senyawa hidroperoksida yang labil dan mudah terpecah. Sedangkan tahap kedua proses oksidasi menghasilkan senyawa keton, aldehid, alkohol, asam, komponen hidroksi, hidrokarbon, epoksida, polimer dan dienal. Proses pemecahan atau dekomposisi yang terjadi menyebabkan terjadinya munculnya bau tengik pada lemak yang terkandung dalam produk pangan dalam konsentrasi yang kecil. Hal tersebutlah yang kemudian disebut sebagai ketengikan oksidatif (Budijanto dan Azis, 2010). Bau tengik dihasilkan dari senyawa yang terbentuk akibat adanya proses pemecahan hidroperoksida. Suatu atom hidrogen berikatan rangkap dengan atom karbon maka akan menghasilkan radikal bebas yang apabila bertemu dengan oksigen akan membentuk peroksida aktif yang dapat berubah menjadi hidroperoksida. Hidroperoksida memiliki sifat yang tidak stabil serta mudah pecah dan membentuk senyawa yang memiliki rantai karbon pendek apabila terkena panas, energi tinggi, katalis logam dan enzim. Senyawa dengan rantai karbon pendek tersebut merupakan asam lemak, aldehid dan keton yang memiliki sifat volatil dan dapat menimbulkan bau tengik (Djuma, 2014). Oksidasi lemak yang disebabkan oleh oksigen dapat terjadi secara spontan apabila lemak dibiarkan di udara terbuka. Kecepatan proses oksidasi lemak bergantung pada kondisi penyimpanan dan jenis lemak. Selain itu terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan oksidasi lemak yaitu cahaya. Cahaya dapat menjadi terjadinya oksidasi sehingga terjadi ketengikan. Keberadaan oksigen dan cahaya secara bersamaan merupakan kombinasi yang dapat mempercepat terbentuknya peroksida sehingga mempercepat ketengikan (Maulinda *et al.*, 2017). Bilangan peroksida menjadi indikator penting untuk menentukan derajat kerusakan yang terjadi pada lemak karena asam lemak tidak jenuh apabila mengalami kontak dengan oksigen akan membentuk peroksida.

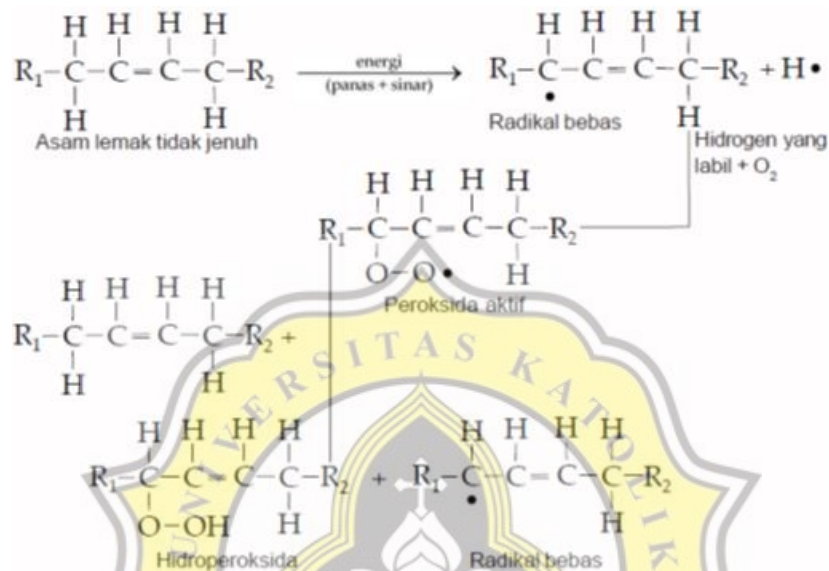
Bilangan peroksida yang tinggi menunjukkan bahwa terjadi oksidasi yang berkelanjutan namun bilangan peroksida yang rendah tidak berarti bahwa tidak terjadi oksidasi pada lemak (Khoirunnisa *et al.*, 2019).

Ketengikan hidrolitik terjadi karena adanya reaksi hidrolisis lemak. Proses hidrolisis yang menyebabkan terjadinya ketengikan sering kali terjadi secara alami pada lemak atau minyak. Namun proses hidrolisis dapat dipercepat dengan keberadaan mikroorganisme yang memproduksi enzim lipase (Djarkasi *et al.*, 2017). Enzim lipase dapat berasal dari bahan pangan atau bakteri lipolitik. Bakteri lipolitik merupakan jenis mikroorganisme yang dapat memproduksi enzim lipase yang dapat menyebabkan degradasi pada lemak atau minyak dengan mengkatalisis reaksi hidrolisis asam lemak atau minyak menjadi gliserol dan asam lemak. Lemak atau minyak merupakan senyawa organik yang bersifat non polar serta merupakan senyawa ester yang berasal dari trigliserol. Terdapat berbagai bakteri proteolitik dan aerobik yang memiliki sifat lipolitik. Salah satu jenis bakteri yang bersifat lipolitik adalah *Alcaligenesis*, *Pseudomonas*, *Micrococcus* dan *Serratia*. *Pseudomonas fluorescens* merupakan salah satu jenis bakteri yang memiliki sifat lipolitik yang kuat (Chairunnisa *et al.*, 2019). Enzim lipase dapat didefinisikan secara umum sebagai enzim yang berfungsi menghidrolisis asam lemak rantai panjang pada interfase antara air dan minyak. Enzim lipase memiliki substrat alami berupa trigliserida yang memiliki asam lemak rantai panjang (Djarkasi *et al.*, 2017). Enzim lipase memiliki sifat larut dalam air dan dapat mengkatalisis hidrolisis ikatan ester secara alami dalam substrat lemak yang tidak larut air (Malelak *et al.*, 2014). Enzim lipase dapat mengkatalisis beberapa reaksi seperti alkoholisis, hidrolisis, esterifikasi dan interesterifikasi (Nurikasari, 2012). Aktivitas enzim lipase dapat terjadi apabila enzim mengalami kontak dengan substrat berupa trigliserida. Kontak antara enzim dan substrat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang dapat menimbulkan ketengikan karena dihasilkan asam lemak bebas dari reaksi tersebut (Djarkasi *et al.*, 2017).

Terdapat beberapa parameter yang dapat mengindikasikan terjadinya penurunan kualitas pada produk pangan mengandung lemak. Parameter tersebut meliputi :

- a. Bilangan Peroksida

Salah satu cara untuk mengetahui ketengikan adalah dengan mengukur bilangan peroksida. Bilangan peroksida pada *mayonnaise* dapat mengindikasikan potensi kerusakan pada *mayonnaise* yang diakibatkan oleh proses oksidasi. Apabila *mayonnaise* memiliki bilangan peroksida yang rendah maka potensi kerusakan *mayonnaise* karena oksidasi juga rendah (Evanuarini *et al.*, 2016). Reaksi oksidasi pada dapat dilihat pada Gambar 2.



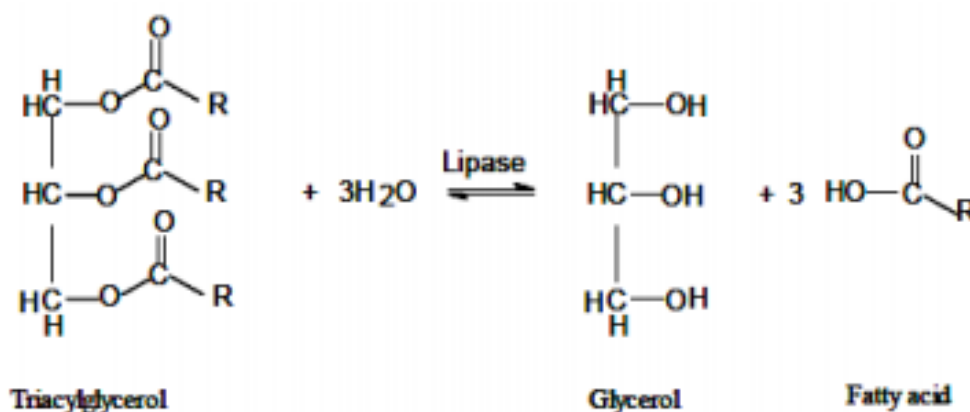
Gambar 2. Reaksi Oksidasi Asam Lemak Jenuh (Burhan *et al.*, 2018)

Pengukuran bilangan peroksida merupakan pengukuran kadar hidroperoksida dan peroksida yang terbentuk pada awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi dapat mengindikasikan lemak telah mengalami oksidasi, pada bilangan yang lebih rendah tidak selalu menunjukkan kondisi oksidasi yang masih awal. Rendahnya bilangan peroksida dapat disebabkan oleh laju pembentukan peroksida baru yang lebih kecil jika dibandingkan dengan laju degradasi menjadi senyawa lain. Kadar peroksida akan mengalami degradasi secara cepat dan dapat bereaksi dengan zat lain. Pada tahap inisiasi oksidasi peroksida akan terbentuk, pada tahap ini hidrogen diambil dari senyawa olefin sehingga dapat menghasilkan radikal bebas. Cahaya dan logam memiliki peran dalam proses pengambilan hidrogen. Radikal bebas yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen sehingga dapat membentuk radikal peroksil, yang selanjutnya dapat mengambil hidrogen dari molekul tak jenuh sehingga dapat menghasilkan radikal bebas dan peroksida yang baru (Aminah, 2010).

Suhu dan lama waktu penyimpanan dapat mempengaruhi kualitas *mayonnaise*. *Mayonnaise* yang disimpan pada suhu ruang memiliki angka peroksida yang lebih tinggi dibandingkan dengan *mayonnaise* yang disimpan pada suhu refrigerator. Selain itu, kenaikan bilangan peroksida *mayonnaise* yang disimpan pada suhu ruang terjadi secara bertahap dengan rentang peningkatan yang cukup besar. Sedangkan pada penyimpanan suhu refrigerator, peningkatan bilangan peroksida tidak terlalu tinggi. Pada penyimpanan suhu refrigerator, proses oksidasi lemak dan aktivitas bakteri lipolitik berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan penyimpanan suhu ruang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Evanuarini *et al.* (2016) menunjukkan bahwa sampel yang disimpan selama 30 hari memiliki angka peroksida tertinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat mempengaruhi bilangan peroksida *mayonnaise* (Evanuarini *et al.*, 2016).

b. Asam lemak bebas (FFA)

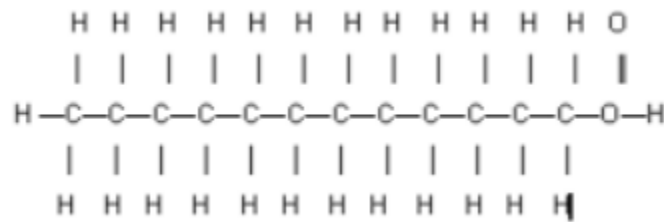
Kenaikan dan penurunan nilai FFA dapat ditinjau dari lama penyimpanan yang dipengaruhi dengan kerusakan lemak berdasarkan oksidasi lemak, reaksi hidrolisis lemak, dan pengaruh enzim lipase. Kecepatan oksidasi lemak bergantung pada kondisi penyimpanan dan jenis lemak. Durasi penyimpanan *mayonnaise* yang lama dapat menyebabkan paparan oksigen akan lebih banyak masuk melalui celah wadah sehingga dapat meningkatkan laju oksidasi asam lemak. Menurut Winarno (2004), oksidasi lemak dapat terjadi jika kandungan lemak terpapar oleh oksigen, Laju oksidasi tergantung pada kondisi penyimpanan dan tipe lemak. Hal ini dapat meningkatkan laju reaksi oksidasi maka kandungan asam lemak pada *mayonnaise* akan turun. Menurut DeMan (1999), peningkatan suhu 10°C akan meningkatkan kecepatan oksidasi menjadi dua kali lipat. Reaksi hidrolisis dapat mempengaruhi nilai FFA. *Mayonnaise* dengan kandungan air yang tinggi dapat meninggikan nilai FFA yang terbentuk dikarenakan terdapat reaksi hidrolisis yang berlangsung dengan sangat cepat. Suhu penyimpanan pada hari berikutnya yang tidak tetap akan meningkatkan kadar asam lemak bebas pada *mayonnaise*. *Mayonnaise* sebaiknya disimpan pada bahan stainless steel atau kaca untuk menghindari hidrolisis. Menurut Fachry *et al.* (2013), Hidrolisis dipengaruhi oleh kandungan selulosa bahan, pH, waktu, suhu, tekanan, dan konsentrasi asam (Rizkyyani *et al.*, 2018). Reaksi hidrolisis pada trigliserol dapat dilihat pada Gambar 3.



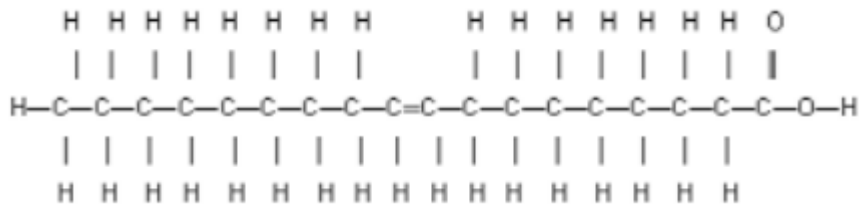
Gambar 3. Reaksi Hidrolisis Trigliserida (Irawan *et al.*, 2013)

1.2.3. Minyak

Pada pembuatan *mayonnaise* minyak nabati merupakan komponen utama. Minyak nabati mempengaruhi hasil akhir *mayonnaise* karena mempengaruhi beberapa karakteristik seperti rasa, aroma, penampakan, dan tekstur (Lioe *et al.*, 2018). Minyak merupakan bagian utama dan bagian yang paling besar jika dibandingkan dengan bahan-bahan lain. Penggunaan minyak bertujuan sebagai fase internal yang akan mempengaruhi viskositas yang dihasilkan. Sehingga perbedaan konsentrasi dapat memberikan perbedaan viskositas *mayonnaise* (Rusalim *et al.*, 2017). Masing-masing lemak atau minyak memiliki kandungan jenis asam lemak yang berbeda. Lemak atau minyak biasanya merupakan campuran dari beberapa asam lemak. Kandungan asam lemak yang berbeda akan menghasilkan lemak/minyak dengan kualitas yang berbeda (Haryono *et al.*, 2010). Asam lemak merupakan unit yang membangun suatu sifat khas pada setiap jenis lemak yang tersusun oleh rangkaian rantai karbon. Ikatan yang dimiliki antara karbon satu dengan karbon lain dapat berupa ikatan jenuh atau ikatan tidak jenuh. Asam lemak memiliki rumus umum R-COOH , rumus bangun dengan gugus fungsi R-C-OH dan rumus molekul umum $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$. Jenis asam lemak diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang hanya memiliki ikatan tunggal di dalam rantai karbonnya sedangkan asam lemak tidak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki ikatan rangkap dalam rantai karbonnya (Maulinda *et al.*, 2017). Struktur asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh dapat dilihat pada Gambar 4. dan Gambar 5.



Gambar 4. Struktur Asam Lemak Jenuh (Sartika, 2008)



Gambar 5. Struktur Asam Lemak Tidak Jenuh (Sartika, 2008)

Dalam proses pembuatan *mayonnaise* digunakan minyak yang tidak mengalami pembekuan pada suhu dingin karena *mayonnaise* akan disimpan pada suhu dingin. Oleh karena itu jenis minyak yang digunakan perlu diperhatikan kandungan asam lemaknya agar sesuai karena komposisi minyak yang digunakan akan mempengaruhi hasil akhir dari *mayonnaise* yang dihasilkan. Jenis minyak yang biasa digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* adalah jenis minyak tidak jenuh. Jenis minyak yang biasa digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* adalah jenis minyak tidak jenuh karena jenis minyak tersebut tidak membeku pada suhu dingin. Selain komposisi asam lemak yang terkandung di dalamnya, komposisi minor seperti mineral, kolesterol dan foaming juga perlu diperhatikan (Budijanto dan Azis, 2010). Bahan lemak *mayonnaise* sudah berkembang lama menggunakan minyak canola, minyak zaitun, dan minyak biji bunga matahari, namun tidak menutup kemungkinan bahan lemak *mayonnaise* dapat terbuat dari minyak kedelai, VCO, dan minyak sawit (Rusalim *et al.*, 2017). Terdapat beberapa jenis minyak yang dapat digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* yaitu :

a. Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit memiliki komponen utama berupa trigliserida sebesar 93% dan komponen lain berupa 4,5% digliseridan dan 0,9% monogliserida serta gum dan asam lemak bebas. Komposisi minyak kelapa sawit bervariasi bergantung pada umur, spesies, dan lokasi tumbuh tanaman sawit (Setyoprato, 2012). Minyak kelapa sawit memiliki

kandungan asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh yang berimbang. Komposisi asam lemak tertinggi pada minyak kelapa sawit adalah asam palmitat (Hasibuan, 2012). Menurut Yuwanti *et al.* (2018) minyak kelapa sawit memiliki kandungan asam lemak jenuh yang cukup tinggi yaitu 50%. Kandungan asam lemak dalam minyak kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kelapa Sawit

Jenis Asam Lemak	Komposisi (%)
Laurat (C12:0)	0,1-1
Miristat (C14:0)	0,9-1,5
Palmitat (C16:0)	41,8-45,8
Palmitoleat (C16:1)	0,1-0,3
Stearat (C18:0)	4,2-5,1
Oleat (C18:1)	37,3-40,8
Linoleat (C18:2)	9,1-11
Linolenat (C18:3)	<0,6
Arakidonat (C20:0)	0,2-0,7

Sumber : Haryadi, 2010

Minyak kelapa sawit memiliki kandungan vitamin E yang didominasi oleh tokoferol. Kandungan tokoferol dalam minyak kelapa sawit berkisar antara 600 sampai 1000 mcg/ml (Estiasih, 2013). Selain itu, jenis tokoferol lain seperti tokotrienol yang terkandung dalam minyak kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan dengan minyak kacang, jagung dan bunga matahari (Hilma *et al.*, 2018). Minyak kelapa sawit memiliki kandungan tokoferol yang terdiri dari 22% α -tokoferol, 44% γ -tokotrienol dan 12% δ -tokotrienol (Marsono *et al.*, 2007).

b. Minyak Jagung

Menurut Dwiputra *et al.* (2015), minyak jagung merupakan salah satu jenis minyak yang kaya akan asam lemak tidak jenuh. Minyak jagung memiliki kandungan asam lemak

jenuh yang paling rendah yaitu 13%. Kandungan asam lemak dalam minyak jagung dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Jagung

Kandungan	Jumlah (%)
Asam Oleat	19-49%
Asam Linoleat	36-62%
Asam Palmitat	8-12%
Asam Stearat	2,5-4,5%
Vitamin E	>40%
Asam Miristat	0,1%
Asam Palmitoleat	0,1%
Asam Linolenat	1,2%

Sumber : Dwiputra *et al.* (2015).

c. Minyak Zaitun

Menurut Amanpour *et al* (2017) minyak zaitun memiliki kandungan asam lemak jenuh yang cukup rendah yaitu 17,5%. Minyak zaitun memiliki kandungan tokoferol dan polifenol. Berdasarkan uji penapisan fisikokimia diperoleh hasil bahwa kandungan senyawa ekstrak metanol pada minyak zaitun berupa fenol dan flavonoid. Selain itu, minyak zaitun memiliki aktivitas antioksidan yang potensial dengan nilai IC50 475 ppm (Fauziah *et al.*, 2017). Kandungan asam lemak dalam minyak zaitun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Zaitun

Jenis Asam Lemak	Komposisi (%)
Myristic acid C14:0	<0,06
Palmitic acid C16:0	7,5-20
Palmitoleic acid C16:1	0,3-3,5
Margaric acid C17:0	<0,4
Margoleic acid C17:1	<0,4
Stearic acid C18:0	0,5-5
Oleic acid C18:1	55-83
Linoleic acid C18:2	3,5-21
Linolenic acid C18:3	-
Arachidic acid C20:0	<0,7
Gadoleic acid C20:1	<0,5
Behenic acid C22:0	<0,3

Sumber : Codex Alimentarius Commission (2003)

d. Minyak Kedelai

Menurut Patricia *et al.* (2017) minyak kedelai memiliki kandungan asam lemak jenuh yang cukup rendah yaitu 15%. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Isa (2011) yang menyatakan bahwa kandungan asam lemak tidak jenuh dalam minyak kedelai cukup tinggi. Kandungan asam lemak dalam minyak kedelai dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Asam Lemak dalam Minyak Kedelai

Asam Lemak	Komposisi
Asam Lemak Tidak Jenuh	
Asam Linolenat	15-64%
Asam Oleat	11-60%
Asam Linoleat	1-12%
Asam Arachidonat	1,50%
Asam Lemak Jenuh	
Asam Palmitat	7-10%
Asam Stearat	2-5%
Asam Arachidat	0,2-1%
Asam Laurat	0-0,1%
Fosfolipid	Jumlahnya sangat kecil
Cephalin	s.d.a
Lecithin	s.d.a

Sumber : Yuniarti *et al.*, 2009

e. Minyak Biji Rosella

Biji rosella memiliki kandungan minyak yang tinggi yaitu 23,25 – 27,31%. Minyak biji rosella merupakan salah satu jenis minyak yang dapat dikonsumsi. Kandungan asam lemak utama biji rosella meliputi asam oleat, asam linoleat, dan asam palmitat (Nurnasari *et al.*, 2019). Kandungan asam lemak minyak biji bunga rosella dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kandungan Asam Lemak Minyak Biji Rosella

Asam Lemak	Komposisi
Asam Miristat	2,25
Asam Palmitat	18,96
Asam Palmitoleat	1,78
Asam Stearat	4,06
Asam Oleat	31,94
Asam Linoleat (C18:2)	37,55
Asam Linoleat (C18:3)	3,56
Asam Lemak Jenuh	25,27
Asam Lemak Tidak Jenuh	74,73

Sumber: El-Deab dan Heba (2017)

Minyak memiliki susunan atas asam lemak yang berbeda sekitar dua puluh jenis asam lemak. Setiap minyak tidak hanya tersusun atas satu jenis asam lemak, karena minyak memiliki bentuk campuran dari beberapa asam lemak. Asam lemak yang terkandung dalam minyak menentukan mutu minyak, karena asam lemak dapat menentukan stabilitas minyak dan sifat kimianya (Noriko *et al.*, 2012). Kandungan asam lemak pada minyak dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan Asam Lemak pada Minyak

Jenis Minyak	Kandungan Asam Lemak	Referensi
Minyak Kelapa Sawit	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 50%	Yuwanti <i>et al</i> , 2018
Minyak Jagung	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 87%	Dwiputra <i>et al</i> , 2015
Minyak Biji Bunga Matahari	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 71%	Oktaviani <i>et al</i> , 2019
Minyak Kedelai	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 85%	Patricia <i>et al</i> , 2017
Minyak Biji Rosella	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 75%	El-Deab dan Heba, 2017
Minyak Kacang Tanah	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 76-82%	Andaka, 2009
Minyak Canola	Kandungan asam lemak tidak jenuh : 92%	Joelianingsih <i>et al.</i> , 2008

1.2.4. Asam

Asam merupakan salah satu komponen utama yang digunakan dalam proses pembuatan *mayonnaise* yang berfungsi sebagai medium pendispersi. Selain itu, asam juga dapat berperan sebagai acidifier yang memberikan rasa asam pada *mayonnaise*. Beberapa jenis asam yang dapat digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* meliputi asam cuka, lemon, jeruk nipis dan lain-lain. Telur merupakan salah satu komponen utama dalam pembuatan *mayonnaise* (Rusalim *et al.*, 2017). Namun telur merupakan bahan pangan yang rentan tercemar mikroorganisme apabila dibiarkan pada udara terbuka (Ulfizar *et al.*, 2018). Jenis mikroorganisme yang dapat mencemari telur meliputi *Salmonella sp*, *Clostridium sp*, *E. coli*, *Listeria sp*, *Camphylobacter sp*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Proteus*, *Alcaligenes* dan *Achromobacter* (Pasaribu *et al.*, 2017). Dari berbagai jenis mikroorganisme yang dapat mencemari telur terdapat beberapa jenis mikroorganisme yang dapat menghasilkan enzim lipase seperti *Pseudomonas* (Pratiwi *et al.*, 2013) dan *Bacillus* (Aisyah *et al.*, 2017). Enzim lipase yang diproduksi oleh mikroorganisme dapat meningkat apabila terdapat induser yang sesuai pada medium. Induser merupakan zat tambahan yang ditambahkan untuk dapat memicu produksi enzim lipase dari bakteri (Pratiwi *et al.*, 2013). Induser yang dapat meningkatkan produksi enzim lipase dapat berupa ester asam lemak bebas, ester asam lemak rantai panjang atau trigliserida. Minyak juga memiliki kemungkinan untuk menginduksi produksi enzim lipase melalui ekspresi gen pengkode lipase pada mikroorganisme lipolitik (Malelak *et al.*, 2014). Minyak yang dapat berperan sebagai induser merupakan trigliserida yang memiliki kandungan asam lemak rantai panjang (Pratiwi *et al.*, 2013). Aktivitas enzim lipase dapat terjadi apabila enzim mengalami kontak dengan substrat berupa trigliserida. Kontak antara enzim dan substrat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang dapat menimbulkan ketengikan karena dihasilkan asam lemak bebas dari reaksi tersebut (Djarkasi *et al.*, 2017). Aktivitas enzim lipase akan optimal apabila bekerja pada lingkungan dengan pH 7. Penggunaan asam pada proses pembuatan *mayonnaise* menghasilkan lingkungan dengan suasana asam sehingga memiliki pH yang rendah. *Mayonnaise* biasanya memiliki pH berkisar antara 3-4 akibat keberadaan asam dalam *mayonnaise*. Hal tersebut mampu menghambat aktivitas enzim lipase sehingga terjadinya

ketengikan juga dapat dihambat (Pratiwi *et al.*, 2013). Terdapat beberapa jenis asam yang dapat digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* yaitu :

a. Asam Cuka

Asam asetat atau biasa dikenal sebagai asam cuka merupakan jenis senyawa organik yang memiliki gugus asam karboksilat. Asam cuka biasa digunakan sebagai pemberi aroma dan rasa asam pada makanan (Wusnah *et al.*, 2018). Menurut Firman dan Amertaningtyas (2011) penggunaan asam cuka dalam pembuatan *mayonnaise* akan menghasilkan *mayonnaise* dengan pH antara 2,6 sampai 3.

b. Jeruk Lemon

Jeruk lemon merupakan salah jenis buah yang dapat berperan sebagai antioksidan karena memiliki kandungan antioksidan alami seperti asam sitrat, vitamin C, bioflavonoid, falavonoid, kumarin, polifenol serta minyak atsiri (Krisnawan *et al.*, 2017). Menurut Lioe *et al.* (2018) penggunaan air perasan jeruk lemon dalam pembuatan *mayonnaise* menghasilkan *mayonnaise* dengan pH 3,3 sampai 3,8. Selain menghasilkan pH yang cukup rendah, perasan jeruk lemon juga memiliki kandungan antioksidan di dalamnya. Menurut Puspitasari *et al.* (2019), perasan jeruk lemon memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 76,83 ppm. Jeruk lemon merupakan salah satu jenis buah yang kaya akan kandungan vitamin C. Jeruk lemon memiliki kandungan asam sitrat sebanyak 3,7% asam sitrat dan vitamin C sebanyak 40-50 mg / 100 g (Trisnawati *et al.*, 2019). Pengaruh penggunaan asam pada *mayonnaise* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Penggunaan Asam Terhadap *Mayonnaise*

Jenis Asam	Hasil	Refrensi
Asam Cuka	Menghasilkan <i>mayonnaise</i> dengan pH 2,6-3,0	Firman dan Amertaningtyas, 2011
Jeruk Lemon	Menghasilkan <i>mayonnaise</i> dengan pH 3,3-3,8	Lioe <i>et al.</i> , 2018

1.2.5. *Emulsifier*

Emulsi adalah suatu sistem heterogen yang terdiri dari cairan yang tidak tercampur dengan dispersi yang baik sekali dalam cairan lain, dan dapat diperkuat dengan senyawa aktif pada permukaan dan dengan menggunakan beberapa senyawa lain. Dalam sistem emulsi terdapat tiga komponen utama yaitu komponen dispersi yang terdiri dari butir-butir biasanya terdiri dari lemak, lalu komponen kedua disebut medium dispersi yang terdiri dari air, dan komponen ketiga merupakan *emulsifier* dan berfungsi menjaga butiran minyak tetap tersuspensi di dalam air (Setiawan *et al.*, 2015). Salah satu masalah yang sering muncul pada produk hasil emulsi adalah sistem emulsi yang kurang stabil sehingga mudah terjadi pemisahan antara air dan minyak dimana minyak akan bergerak ke atas karena memiliki massa jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan air (Anwar *et al.*, 2017). Apabila minyak yang berada di permukaan mengalami kontak dengan oksigen dan cahaya maka minyak tersebut akan cepat mengalami ketengikan (Angelia, 2016). Oleh karena itu dibutuhkan pengemulsi/*emulsifier* diperlukan untuk menstabilkan sistem emulsi, sehingga bahan-bahan dan minyak nabati tidak terpisah. *Emulsifier* yang buruk dan tidak seimbang akan menyebabkan sistem emulsi menjadi tidak stabil (Jaya *et al.*, 2013). *Emulsifier* adalah suatu molekul yang memiliki sifat hidrofil (mudah larut dalam air) dan lipofil (mudah larut dalam minyak) sehingga kelarutan selektif dapat terjadi dari bagian *emulsifier* (Anwar *et al.*, 2017).

Dalam pembuatan *mayonnaise* kuning telur merupakan salah satu komponen penting yang berperan sebagai *emulsifier*. Telur memiliki kandungan lesitin yang berperan dalam kestabilan emulsi (Siregar *et al.*, 2012). Kuning telur merupakan salah satu jenis *emulsifier* yang baik karena mengandung bahan yang memiliki tingkat kesukaan terhadap minyak dan air. Kuning telur memiliki zat pengemulsi yang lebih baik jika dibandingkan dengan putih telur karena kuning telur mengandung lesitin yang memiliki bentuk kompleks sebagai lesitin-protein (Rusalim *et al.*, 2017). Lesitin memiliki dua gugus yaitu polar dan non polar. Gugus polar lesitin akan berikatan dengan air dan gugus non polar lesitin akan berikatan dengan lemak/minyak di dalam air (Hutapea *et al.*, 2016). Semakin tinggi kandungan lesitin dalam telur yang digunakan maka kestabilan emulsi akan semakin baik. Kuning telur merupakan *emulsifier* yang baik tidak seperti putih telur. Kuning telur memiliki sepertiga lemak di dalamnya sehingga memiliki daya *emulsifier*

yang kuat. Minyak nabati tidak akan dapat membentuk emulsi yang baik apabila tidak terdapat pengemulsi. Keberadaan pengemulsi berfungsi untuk menjaga molekul minyak agar tetap terdispersi dalam emulsi (Rusalim *et al.*, 2017). Penggunaan bahan *emulsifier* selain kuning telur memiliki beberapa keuntungan seperti dapat menurunkan kadar lemak dan kolesterol, dapat meningkatkan juga stabilitasnya (Ricardo *et al.*, 2003). Bahan-bahan lain yang dapat berfungsi sebagai *emulsifier* adalah protein whey, protein daging, kasein, dan protein nabati seperti kedelai, tepung lupin, dan bunga matahari (Evanuarini *et al.*, 2016). Sedangkan jenis *emulsifier* lain yang dapat digunakan yaitu gum arab, xanthan gum dan CMC. CMC (*Carboxymethyl cellulose*) merupakan bahan bersifat *biodegradable* yang tidak berwarna, tidak berbau tidak beracun, serta berbentuk bubuk yang larut dalam air. Selain itu, CMC stabil pada pH antara 3-10 (Silsila, 2018).

1.2.6. Kondisi Penyimpanan

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memaksimalkan umur simpan *mayonnaise* selama penyimpanan salah satunya adalah suhu penyimpanan. *Mayonnaise* sebaiknya disimpan pada suhu refrigerator. Menurut Asiah *et al.* (2020), *mayonnaise* yang disimpan pada suhu refrigerator (0,5-4,4°C) memiliki umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dengan *mayonnaise* yang disimpan pada suhu ruang. Aktivitas antioksidan mengalami penurunan lebih cepat apabila disimpan pada suhu ruang dibandingkan dengan refrigerator. Suhu penyimpanan dapat mempengaruhi aktivitas komponen dalam *mayonnaise*. Penggunaan suhu refrigerator dapat menghambat proses oksidasi jika dibandingkan dengan penggunaan suhu ruang karena dengan suhu refrigerator dapat menghambat aktivitas lipolitik. Penyimpanan dengan suhu ruang dapat mempercepat penurunan kestabilan emulsi (Evanuarini *et al.*, 2019).

1.3. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang serta berbagai review yang telah dibaca, ditemukan beberapa masalah yang akan diidentifikasi yaitu meliputi :

- Apakah jenis asam memberikan pengaruh yang berbeda terhadap ketengikan (*rancidity*) *mayonnaise*?
- Apakah jenis minyak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap ketengikan (*rancidity*) *mayonnaise*?

- Apakah jenis *emulsifier* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap ketengikan (*rancidity*) *mayonnaise*?

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memetakan pengaruh jenis asam, minyak dan *emulsifier* yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* terhadap ketengikan (*rancidity*) *mayonnaise*.

