

**PENGUNAAN GELATIN PADA *REDUCED-FAT*
MAYONNAISE DITINJAU DARI RENDEMEN,
KARBOHIDRAT, DAN KESTABILAN EMULSI**

SKRIPSI

Oleh:

**Yasmin Nur 'Aisy
NIM. 175050107111079**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2021



**PENGUNAAN GELATIN PADA *REDUCED-FAT*
MAYONNAISE DITINJAU DARI RENDEMEN,
KARBOHIDRAT, DAN KESTABILAN EMULSI**

SKRIPSI

Oleh:

**Yasmin Nur 'Aisy
NIM. 175050107111079**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

**PENGUNAAN GELATIN PADA *REDUCED-FAT*
MAYONNAISE DITINJAU DARI RENDEMEN,
KARBOHIDRAT, DAN KESTABILAN EMULSI**

SKRIPSI

Oleh:

Yasmin Nur 'Aisy
NIM. 175050107111079

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal: Rabu, 5 Maret 2021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi,
MS., IPU., ASEAN. Eng.
NIP. 19620403 1987011001

Dr. Herly Evanuarini, S.Pt.,
MP.
NIP. 19750110 200801 2 003

Tanggal:

Tanggal:



SURAT PERNYATAAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara berkelompok tentang “Penggunaan Gelatin pada *Reduced Fat Mayonnaise*”, maka kami menyatakan bahwa :

1. Dosen Pembimbing : Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP.
2. Tim Mahasiswa :
 - a. Nama : Yasmin Nur Aisy
 - NIM : 175050107111079
 - Alamat : Perumahan Graha Taman
Kebayoran Blok L No. 1,
Kabupaten Bekasi.
 - Judul : Penggunaan Gelatin pada
Reduced Fat Mayonnaise
Ditinjau dari Rendemen,
Karbohidrat, dan Kestabilan
Emulsi
 - b. Nama : Yuliana Mega Leony
 - Simbolon
 - NIM : 175050100111110
 - Alamat : Jl. Granit Kumala 1/89 Kota
Baru, Kec. Driyorejo, Kab.
Gresik
 - Judul : Penggunaan Gelatin pada
Reduced Fat Mayonnaise
Ditinjau dari
Keasaman, Protein, Lemak,
dan Asam Lemak Bebas



Oleh karena itu, kami menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian berkelompok.

Malang, 29 Maret 2021



Yasmin Nur Aisy

NIM. 175050107111079



RIWAYAT HIDUP

Yasmin Nur 'Aisy dilahirkan di kota Malang pada tanggal 25 Oktober 1999, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Nizar Fuaidy dan Enike Suriamuningsih. Pada tahun 2005 penulis lulus dari TK Kuncup Kencana Jakarta, tahun 2011 penulis lulus dari SDIT Al-Fatah Bekasi, tahun 2014 penulis lulus dari SMP Bani Saleh 1 Bekasi, dan tahun 2017 penulis lulus dari SMAN 9 Bekasi. Pada tahun 2017, penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui jalur seleksi mandiri. Selama menempuh studi, penulis memiliki pengalaman sebagai asisten praktikum mata kuliah Mikrobiologi pada tahun 2019 dan 2020.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penggunaan Gelatin pada *Reduced Fat Mayonnaise* Ditinjau dari Rendemen, Karbohidrat, dan Kestabilan Emulsi”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata-1 (S1) Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. Penulis sangat menyadari selesainya skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang mendukung dan membantu, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr Herly Evanuarini, S.Pt., MP, selaku pembimbing utama dan Ketua Program Studi S-1 Peternakan atas saran, bimbingan, motivasi, waktu, dan kesabaran selama penyusunan pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Mustakim, MP dan Ibu Prof. Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP, selaku dosen penguji atas saran, bimbingan, dan motivasi.
3. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS, IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan fasilitas untuk belajar.
4. Dr. Khothibul Umam Al Awwaly, S.Pt.,M.Si. Selaku Ketua Jurusan Peternakan Universitas Brawijaya yang telah membina kelancaran proses skripsi.
5. Dr. Ir. Imam Thohari, MP., IPM., ASEAN Eng.



selaku Koordinator Minat Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses skripsi.

6. Kedua orang tua tercinta Bapak Nizar Fuaidy dan Ibu Enike Suriamuningsih yang selalu dengan sabar mendoakan dan mendukung dalam bentuk moral maupun materil.
7. Mega, Hemas, Tri Umar, Firda, Faza, April, Khoir, Anang, dan Syauki selaku rekan satu tim yang selalu bersama dalam suka duka dan saling menopang selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
8. Colorado Brantastica yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kebahagiaan selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
9. Chaerani Kusumaningtyas dan Endah Ayu Lestari yang selalu menguatkan dan mendukung penulis dalam proses belajar penulis selama tiga tahun terakhir.
10. Prima Ariva, Zahra Rizaldy, Salsabilla Rahma, Vanka Septian, dan Dimas Maulana yang telah memberikan semangat.

Penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya yang terkait di bidang peternakan.

Malang, Maret 2021

Penulis

THE USE OF GELATINE ON REDUCED-FAT MAYONNAISE BASED ON YIELD, CARBOHYDRATE, AND EMULSION STABILITY

Yasmin Nur 'Aisy¹⁾ dan Herly Evanuarini²⁾

¹⁾Student of Animal Products Technology, Faculty of Animal
Science, Brawijaya University

²⁾Lecturer of Animal Products Technology, Faculty of
Animal Science, Brawijaya University

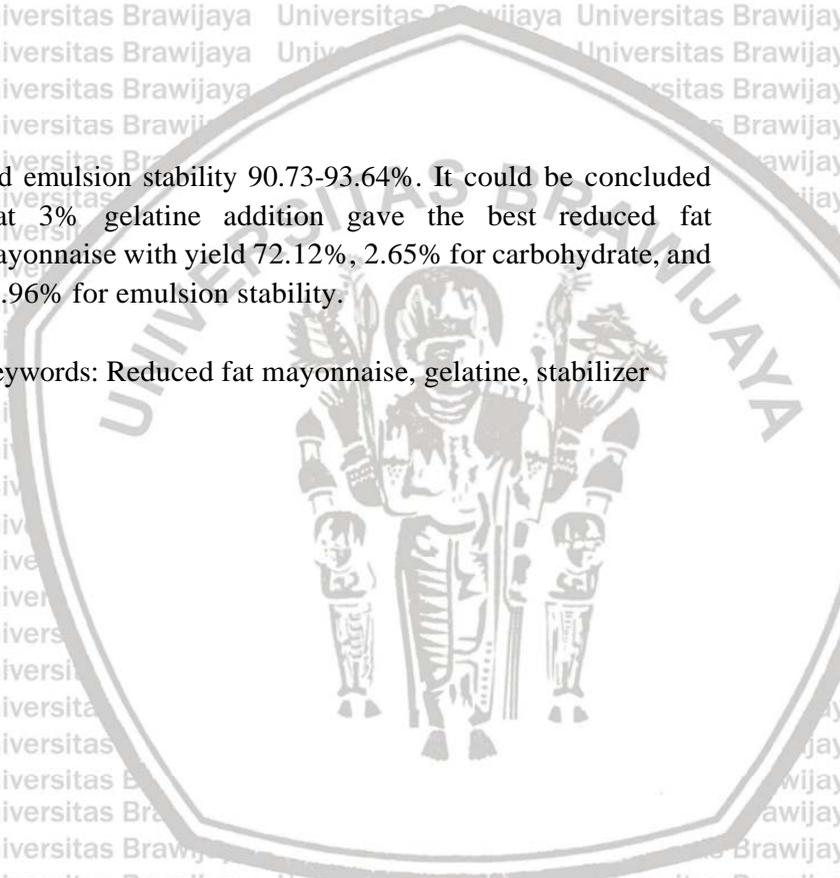
E-mail: yasminraisy@gmail.com

ABSTRACT

Gelatine is one a type of hydrocolloid produced by partial hydrolysis of collagen derived from animal skin, connective tissue, and bones. Gelatine contributes on many food applications such as gelling, thickener, and stabilizer. The objective of this research was to determine the best of gelatine addition on reduced fat mayonnaise production. The research method was using experimental laboratory with Completely Randomized Design with four treatments and four replications. The treatments were P0 as control without using of gelatine, P1 using 1% gelatine, P2 using 2% gelatine, and P3 3% gelatine addition. The parameters analyzed were yield, carbohydrate, and emulsion stability. The data will be observed by Analysis of Variance (ANOVA) and if there significant different continued by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The result showed that gelatine addition gave highly significant different effect ($P < 0.01$) of yield, carbohydrate, and emulsion stability. The mean value of yield 70.75-72.12%, carbohydrate 2.22-2.65%,

and emulsion stability 90.73-93.64%. It could be concluded that 3% gelatine addition gave the best reduced fat mayonnaise with yield 72.12%, 2.65% for carbohydrate, and 92.96% for emulsion stability.

Keywords: Reduced fat mayonnaise, gelatine, stabilizer



PENGUNAAN GELATIN PADA *REDUCED-FAT* MAYONNAISE DITINJAU DARI RENDEMEN, KARBOHIDRAT, DAN KESTABILAN EMULSI

Yasmin Nur 'Aisy¹⁾ dan Herly Evanuarini²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Brawijaya

²⁾Dosen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Brawijaya

E-mail: yasminraisya@gmail.com

RINGKASAN

Mayonnaise merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang memiliki kadar lemak yang tinggi. Tingginya kandungan lemak tersebut akan membahayakan tubuh jika dikonsumsi dalam jumlah banyak. Hal ini tentu saja akan menyebabkan penurunan konsumsi masyarakat terhadap produk olahan ini, padahal masyarakat perlu memenuhi kebutuhan gizi tubuh untuk berkembang. Salah satu upaya agar masyarakat dapat mengkonsumsi *mayonnaise* tanpa perlu khawatir adalah dengan membuat *reduced fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin sebagai *stabilizer*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase terbaik penggunaan gelatin dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise* ditinjau dari rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan memberikan ilmu pengetahuan bagi masyarakat umum dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin.



Materi yang digunakan adalah *reduced fat mayonnaise* yang dibuat menggunakan minyak biji bunga matahari, gelatin, kuning telur dan bahan penyedap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu P0 sebagai kontrol tanpa penambahan gelatin, P1 1% gelatin, P2 2% gelatin, dan P3 3% gelatin dari jumlah minyak yang digunakan. Variabel yang diukur adalah rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi. Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) apabila terjadi perbedaan yang nyata maupun sangat nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gelatin memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi. Rataan nilai rendemen P0, P1, P2, dan P3 berturut-turut 70,75%; 71,04%; 71,90%; dan 72,12%. Rataan nilai karbohidrat berturut-turut adalah 2,22%; 2,43%; 2,54%; dan 2,65%. Rataan nilai kestabilan emulsi berturut-turut adalah 93,64%; 90,73%; 91,67%; dan 92,96%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *reduced fat mayonnaise* terbaik dengan penggunaan gelatin sebanyak 3% yang memiliki rata-rata rendemen 72,12%, karbohidrat 2,65%, dan kestabilan emulsi 92,96%. Saran dari penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas mikrobiologis serta mengenai daya simpan *reduced fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin 3%.



DAFTAR ISI

	HALAMAN
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRACT	ixx
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI	xiiii
DAFTAR TABEL	xvv
DAFTAR GAMBAR	xvivi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan	4
1.4.2 Bagi Masyarakat	5
1.5 Kerangka Pikir	5
1.6 Hipotesis	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Mayonnaise</i>	8
2.1.1 <i>Reduced Fat</i>	10
2.2 Fungsi Komponen <i>Mayonnaise</i>	11
2.2.1 Minyak Biji Bunga Matahari	11
2.2.2 <i>Vinegar</i>	12
2.2.3 Kuning Telur	13
2.2.4 <i>Mustard</i>	15
2.2.5 Garam	16
2.2.6 Gula	16
2.2.7 Lada	17
2.3 Gelatin	17
2.4 Kualitas <i>Mayonnaise</i>	21
2.4.1 Rendemen	21



2.4.2 Karbohidrat	23
2.4.3 Kestabilan Emulsi	24
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Materi Penelitian	26
3.2.1 Bahan Penelitian.....	26
3.2.1 Alat Penelitian	26
3.3 Metode Penelitian.....	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1 Penelitian Pendahuluan	28
3.4.2 Prosedur Pembuatan <i>Reduced Fat</i> <i>Mayonnaise</i>	29
3.5 Variabel Pengamatan.....	30
3.6 Analisis Data	30
3.7 Batasan Istilah	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Rendemen <i>Reduced Fat Mayonnaise</i>	32
4.2 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Karbohidrat <i>Reduced Fat Mayonnaise</i>	34
4.3 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kestabilan Emulsi <i>Reduced Fat Mayonnaise</i>	36
4.4 Uji Perlakuan Terbaik	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar Mutu Mayonnaise Menurut SNI 01-4473-1998.....	9
2. Standar Mutu Gelatin Menurut SNI 1995	18
3. Model Tabulasi Data Penelitian	27
4. Formulasi Mayonnaise dengan Penggunaan Gelatin	28
5. Nilai rataan rendemen (%) <i>Reduced Fat Mayonnaise</i> dengan penambahan gelatin.....	32
6. Nilai rataan karbohidrat (%) <i>Reduced Fat Mayonnaise</i> dengan penambahan gelatin.....	34
7. Nilai rataan kestabilan emulsi (%) <i>Reduced Fat Mayonnaise</i> dengan penambahan gelatin.....	36
8. Nilai Perlakuan Terbaik	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Kerangka Pikir Penelitian.....	6
2. Mekanisme Pembentukan Gel Gelatin.....	19
3. Pembuatan <i>Reduced Fat Mayonnaise</i>	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur pengujian rendemen	52
2. Prosedur pengujian karbohidrat berdasarkan <i>metode by difference</i>	53
3. Prosedur pengujian kestabilan emulsi berdasarkan metode Ranken	54
4. Data dan hasil analisis statistika uji rendemen pada <i>reduced fat mayonnaise</i> dengan penambahan gelatin.....	55
5. Data dan hasil analisis statistika uji karbohidrat pada <i>reduced fat mayonnaise</i> dengan penambahan gelatin.....	59
6. Data dan hasil analisis statistika uji kestabilan emulsi pada <i>reduced fat mayonnaise</i> dengan penambahan gelatin.....	63
7. Analisis Perhitungan Perlakuan Terbaik	67
8. Dokumentasi Penelitian.....	71



DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	= <i>Analysis of Variance</i>
Cp	= <i>sentipoise</i>
dkk	= Dan kawan kawan
et al	= <i>et alii</i>
o/w	= <i>Oil in water</i>
pH	= <i>Power of Hydrogen</i>
RAL	= Rancangan Acak Lengkap
SNI	= Standar Nasional Indonesia
UJBD	= Uji Jarak Berganda Duncan
w/o	= <i>water in oil</i>
%	= Persen



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu bahan pangan hasil ternak unggas yang memiliki kandungan gizi lengkap dan mudah untuk dicerna, serta merupakan sumber protein hewani yang mudah untuk didapatkan. Protein pada telur mengandung asam amino yang diperlukan bagi makhluk hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan. Namun, keunggulan telur sebagai produk peternakan yang kaya gizi juga merupakan suatu kendala karena termasuk produk yang mudah sekali mengalami kerusakan. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan dan pengolahan guna menghindari terjadinya penurunan mutu dan kualitas telur serta meningkatkan daya tahan dan kesukaan konsumen. Produk pengolahan telur yang beredar di pasaran sangat bervariasi seperti telur asin, telur pindang, telur bubuk, dan *mayonnaise*.

Mayonnaise merupakan salah satu produk pangan emulsi semi padat minyak dalam air yang sebagian besar formulasinya menggunakan minyak nabati, *vinegar*, dan kuning telur sebagai *Emulsifier* serta bahan opsional lain seperti garam, gula, *mustard*, dan lada putih. *Mayonnaise* banyak digunakan untuk campuran atau saus sebagai penambah citarasa pada makanan seperti salad, sandwich, kebab, sosis, dan lain-lain (Evanuarini, Nurliyani, Indratiningsih, dan Hastuti, 2016). Menurut Gaonkar, Koka, Chen, and Campbell (2010) *Mayonnaise* yang beredar di pasaran umumnya memiliki kadar lemak yang tinggi yaitu berkisar 80,7253%, hal tersebut dikarenakan bahan penyusun



utamanya ialah kuning telur dan minyak. Ataie, Shekarabi, and Jalili (2018) menambahkan umumnya *mayonnaise* dianggap sebagai makanan dengan tingkat lemak dan kalori yang tinggi. Karena jumlah minyak yang tinggi, sehingga menyebabkan tidak sehat dan penambahan berat badan, terutama akan meningkatkan kolesterol pada konsumen. Menurut Evanuarini, dkk. (2016) kandungan lemak yang tinggi ini pula akan membuat masyarakat mengonsumsi dalam jumlah yang terbatas. *Mayonnaise* memiliki berbagai jenis yaitu *full fat mayonnaise*, *reduced fat mayonnaise*, *low fat mayonnaise*, *light mayonnaise*, dan *salad dressing*. *Reduced fat mayonnaise* ialah salah satu tipe *mayonnaise* yang dibuat dengan menurunkan kadar lemak yang terkandung.

Reduced fat mayonnaise merupakan *mayonnaise* yang memiliki kadar lemak yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan *full fat mayonnaise*. Namun, kadar air dari *reduced fat mayonnaise* lebih tinggi, hal ini karena dalam proses pengurangan lemak dilakukan dengan mengurangi fase terdispersi (fase minyak) dan meningkatkan pendispersi (fase air), sehingga perlu ditambahkan *stabilizer* agar emulsi tetap stabil. Banyak alternatif *stabilizer* yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar lemak dan meningkatkan kestabilan produk, seperti hidrokoloid khususnya maltodekstrin dan pati yang dimodifikasi sehingga meningkatkan sifat reologi dan viskositas produk makanan rendah lemak (Ataie *et al*, 2018). Begitu pula dengan menggunakan gelatin sebagai pengganti lemak dianggap mampu untuk mensimulasikan dan meniru sifat sensorik lemak (Badii and Howell, 2006).



Gelatin merupakan polipeptida yang diekstraksi dari jaringan kolagen hewan yang terdapat pada tulang, kulit, serta jaringan ikat. Gelatin berperan penting dalam industri pangan, gelatin memiliki fungsi yakni sebagai bahan penstabil, pembentuk gel, pengikat, pengental, pengemulsi, perekat, dan pembungkus makanan pada industri pangan. Perwitasari (2008) menyatakan bahwa gelatin memiliki tiga sifat, yaitu kemampuannya dalam membentuk gel-gel atau viskositas, kekenyalan, dan kekuatan lapisan tinggi. Menurut Sasmitaloka, Miskiyah, dan Juliasti (2017) gelatin mengandung protein yang tinggi, kadar protein yang tinggi ini berkaitan langsung dengan sifat fisik gelatin seperti kekuatan gel dan viskositas. Semakin tinggi kadar protein pada gelatin menunjukkan bahwa gelatin tersebut memiliki mutu yang baik, sehingga diharapkan dapat memberikan zat gizi terhadap produk pangan olahan selanjutnya.

Chung, Smith, Degner, and Clements (2017) menyatakan bahwa gelatin ialah salah satu protein dari polimer hidrokoloid yang terdiri dari molekul hidrofilik relatif besar dan memiliki struktur panjang ketika terdispersi dalam larutan berair. Alasan umum untuk menggunakan polimer hidrokoloid sebagai pengganti lemak adalah kemampuannya untuk meningkatkan viskositas. Biasanya, hanya sejumlah kecil polimer hidrokoloid yang ditambahkan ke makanan berbasis produk emulsi. Hidrokoloid juga mampu mengubah sifat struktural dan fisikokimia, selain itu untuk produk pangan yang ingin dikurangi lemaknya dapat meningkatkan opacity, meningkatkan stabilitas, mengubah profil rasa, atau memodulasi respons kenyang. Keuntungan lain dari hidrokoloid berbasis polisakarida ialah memiliki kandungan kalori yang relatif rendah.



Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Lee and Ko (2013) total kalori pada *Reduced Fat Mayonnaise* dengan menggunakan xanthan dan gelatin menurun hingga 38% dari total kalori pada *Full Fat Mayonnaise* yang umumnya berjumlah 750kal/g. Hal tersebut tentu aman untuk dikonsumsi masyarakat tanpa khawatir akan penyakit obesitas. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengaruh penambahan gelatin dalam pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise* sebagai *stabilizer* terhadap kualitas *Reduced Fat Mayonnaise* ditinjau dari rendemen, karbohidrat dan kestabilan emulsi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa persentase terbaik penggunaan gelatin dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise* ditinjau dari rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase terbaik penggunaan gelatin dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise* ditinjau dari rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah pola pikir yang kreatif dan inovatif dalam melahirkan ide dan gagasan yang inspiratif dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin sebagai *stabilizer* sehingga kandungan lemak dalam produk dapat berkurang.



1.4.2 Bagi Masyarakat

Menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat umum dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin sebagai *stabilizer* yang dapat menghasilkan mayonnaise yang sehat dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat serta mencegah terjadinya beberapa penyakit yang disebabkan oleh lemak.

1.5 Kerangka Pikir

Mayonnaise banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk penambahan citarasa pada makanan. *Mayonnaise* yang beredar di pasaran mengandung lemak yang tinggi. Hal tersebut membuat masyarakat mengkonsumsi dalam jumlah yang terbatas, karena apabila mengkonsumsi secara berlebihan akan menimbulkan beberapa penyakit seperti obesitas, kanker, serta serangan jantung. Pengolahan yang tepat pada produk *mayonnaise* perlu dilakukan salah satunya dengan menurunkan jumlah kandungan lemak. Proses pengurangan lemak dapat dilakukan dengan mengurangi fase terdispersi (fase minyak) dan meningkatkan pendispersi (fase air). Namun, peningkatan jumlah air tersebut akan menyebabkan emulsi *mayonnaise* yang dihasilkan menjadi tidak stabil, oleh karena itu perlu penambahan *stabilizer* seperti bahan yang bersifat hidrokolloid salah satunya ialah gelatin. Gelatin terdiri dari molekul hidrofilik relatif besar dan memiliki struktur panjang ketika terdispersi dalam larutan berair, oleh karena itu dapat meningkatkan viskositas. Gelatin memiliki peranan penting dalam industri pangan, fungsi gelatin sendiri yakni sebagai bahan penstabil, pembentuk gel, pengikat, pengental, pengemulsi, perekat, dan pembungkus makanan pada industri pangan.





Gambar 1. Skema Kerangka Pikir Penelitian

1.6 Hipotesis

Penambahan gelatin dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas *reduced fat mayonnaise* dan menurunkan kadar lemak.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Mayonnaise*

Berdasarkan SNI 01-4473-1998 : *mayonnaise* merupakan produk olahan dengan bahan utama ialah kuning telur. *Mayonnaise* adalah emulsi minyak dalam air dalam bentuk semi padat, yang dibuat dengan penambahan bahan-bahan lain seperti garam, *vinegar*, gula, *mustard*, minyak, lada putih, dan lain-lain. *Mayonnaise* yang populer di kalangan konsumen adalah produk emulsi minyak-air, dimana minyak didispersikan dalam fase air (Miyagawa, Nakagawa, Fujita, and Adachi, 2019). Terdapat tiga komponen yang berperan dalam pembentukan *mayonnaise* yaitu medium pendispersi dengan menggunakan larutan asam, *Emulsifier* berasal dari kuning telur, dan medium terdispersi dari minyak nabati. Kualitas *mayonnaise* yang baik dari segi organoleptik, viskositas, tekstur, dan kestabilan emulsi dapat tercipta apabila ketiga komponen utama tersebut dalam keadaan yang seimbang (Usman, Wulandari, dan Suradi, 2015). Minyak merupakan bahan yang memiliki peran terbesar dalam pembuatan *mayonnaise*, minyak nabati bertindak sebagai fase internal sangat mempengaruhi viskositas *mayonnaise*. Menurut SNI 01-4473-1998 penggunaan minimum minyak nabati dalam pembuatan *mayonnaise* adalah 65% (Badan Standar Nasional, 1998).



Tabel 1. Standar Mutu *Mayonnaise* Menurut SNI 01-4473-1998

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal
2	Air, b/b	%	Maks 30
3	Protein, b/b	%	Maks 0.9
4	Lemak, b/b	%	Min 65
5	Karbohidrat, b/b	%	Maks 4
6	Kalori	K cal/100 g	Min 600
7	Pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
8	Cemaran Logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1.5
8.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10.0
8.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 10.0
8.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 10.0
8.5	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0.03
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.1
10	Cemaran Mikroba		
10.1	ALT	Koloni/g	Maks 10 ⁴
10.2	Bakteri bentuk <i>Coli</i>	APM/g	Maks 10
10.3	E.Coli	Koloni/10g	Negatif
10.4	Salmonella	Koloni/25g	Negatif

Rusalim, Tamrin, dan Gusnawaty (2017) mengatakan bahwa pada produk *mayonnaise* bagian yang

terdispersi adalah minyak nabati, sedangkan bagian yang pendispersi (media pendispersi) ialah asam cuka atau perasan jeruk nipis, dan kuning telur adalah bagian pengemulsinya. Kuning telur terdapat sejenis bahan yang memiliki tingkat kesukaan terhadap air serta minyak, sehingga kuning telur merupakan *Emulsifier* yang sangat kuat. Pada salah satu ujung molekul tersebut suka air dan ujung yang lainnya suka minyak. Oleh karenanya bahan itu dapat dijadikan jembatan untuk mencampurkan antara bahan lemak dan bahan air.

2.1.1 *Reduced Fat*

Reduced fat mayonnaise merupakan salah satu jenis *mayonnaise* yang memiliki kadar lemak lebih rendah dibandingkan *full fat mayonnaise*. Namun, *reduced fat mayonnaise* lebih banyak mengandung kadar air sehingga perlu ditambahkan *stabilizer* agar emulsi tetap stabil. Stabilitas emulsi pada *mayonnaise* tergantung pada jumlah minyak yang digunakan, jumlah kuning telur, metode pengocokan, temperatur, dan bahan tambahan lainnya (Prabawati, Akhmad, dan Yustina, 2020).

Menurut Evanuarini, dkk. (2016) upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kandungan lemak pada *mayonnaise* ialah dengan mengganti komponen kuning telur dengan bahan rendah lemak seperti protein kedelai. Di samping itu, kuning telur memiliki kontribusi terhadap *flavour*, tekstur, dan performan *mayonnaise*, oleh karena itu modifikasi lain dilakukan agar kuning telur yang berfungsi sebagai *Emulsifier* masih tetap dipergunakan. Lee, *et al.* (2013) menambahkan bahwa salah satu karakteristik tekstur yang penting untuk dipertimbangkan selama proses *reduced*

fat mayonnaise adalah konsistensi. Pengurangan lemak akan mengurangi viskositas pada *mayonnaise*, maka diperlukan modifikasi lemak sebagai pengganti seperti pati beras, gelatin, dan xanthan.

2.2 Fungsi Komponen *Mayonnaise*

2.2.1 Minyak Biji Bunga Matahari

Bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) termasuk kedalam famili *compositae*. Bunga matahari berasal dari Meksiko dan Peru Amerika Latin. Minyak biji bunga mengandung asam linoleat 44-72% dan asam oleat 11,7% selain itu mengandung β -sitosterol, flavonoid, dan linoleic acid yang mampu memacu proses penyembuhan luka dan sudah dipakai pada pengobatan tradisional (Rodhiyah). Minyak biji bunga matahari memiliki kandungan utama berupa triasilgliserol (98-99%) dan sebagian kecil berupa fosfolipid, tokoferol, sterol, dan lilin (Sari dan Lestari, 2015).

Surbakti (2010) menyatakan bahwa minyak biji bunga matahari memiliki kadar asam lemak jenuh yang rendah, tentu saja minyak biji bunga matahari juga rendah akan kolesterol. Oleh karena itu, minyak biji bunga matahari baik digunakan sebagai minyak goreng yang aman bagi penderita sakit jantung dan hipertensi. Minyak biji bunga matahari mampu menyaingi minyak jagung, minyak kacang tanah, minyak kedelai yang telah dikenal sebagai minyak rendah kolesterol yang baik untuk kesehatan. Minyak merupakan bagian terbesar dibandingkan bahan-bahan lainnya dalam pembuatan *mayonnaise*. Usman, dkk. (2015) menyatakan bahwa minyak merupakan bahan yang memiliki peran terbesar dalam pembuatan *mayonnaise*,



minyak nabati yang bertindak sebagai fase internal sangat mempengaruhi viskositas *mayonnaise*, sehingga perbedaan konsentrasi minyak yang digunakan dalam komposisi pembuatan akan memberikan perbedaan terhadap viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan. Ningtyas, Muslihudin, dan Afifah (2019) menambahkan bahwa penggunaan jenis minyak nabati memberikan pengaruh berbeda terhadap viskositas, akseptabilitas tekstur, dan akseptabilitas total penerimaan, tetapi memberikan pengaruh yang sama terhadap kestabilan emulsi, akseptabilitas rasa, aroma, dan warna. Penggunaan minyak bunga matahari akan menghasilkan *mayonnaise* dengan sifat fisik terbaik, dengan kestabilan emulsi 100% dan viskositas 172,101 cP, serta secara penerimaan lebih disukai oleh panelis.

2.2.2 Vinegar

Vinegar atau cuka makan adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. *Vinegar* adalah cairan yang mengandung asam asetat dan air (Silfia dan Agustini, 2014). *Vinegar* merupakan salah satu produk fermentasi dengan menggunakan bahan baku gula dan dapat dibuat dari sari buah. Pembuatan *vinegar* melibatkan bakteri *Acetobacter aceti*, bakteri *Acetobacter aceti* mampu mengoksidasi alkohol dan karbohidrat menjadi asam asetat dengan adanya oksigen dari udara. Pembuatan *vinegar* melibatkan dua jenis mikroorganisme serta melalui dua tahapan fermentasi yaitu fermentasi alkohol menggunakan yeast *Saccharomyces cerevisiae* dan fermentasi perubahan alkohol menjadi asam asetat dan air dengan bakteri *Acetobacter aceti* (Anggraini dan Agustina, 2019).

Gomes and Silva (2017) menyatakan bahwa *vinegar* merupakan salah satu bahan yang paling sering digunakan untuk membentuk penghalang antimikroba. *Vinegar* mampu membantu mencegah kerusakan serta ketengikan dan memiliki nilai aseptik, sehingga *vinegar* adalah asam yang paling umum digunakan dalam pengawetan *mayonnaise*. *Vinegar* biasanya ditambahkan bersama dengan yang jenis asam yang lain, seperti asam laktat untuk menjaga pH *mayonnaise* rendah (antara 3,3-3,8). Menggunakan jenis asam lain bertujuan untuk menghindari rasa asam terlalu kuat yang disebabkan oleh *vinegar*.

Mayonnaise terbuat dari bahan-bahan yang berkontribusi terhadap rasa, *vinegar* ialah komponen yang terdapat pada fase kontinyu dan berkontribusi relatif tinggi, sehingga *mayonnaise* dikategorikan sebagai produk asam (Evanuarini dkk, 2016). Gorji, Smyth, Sharma, and Fitzgerald (2016) menambahkan bahwa *mayonnaise* merupakan emulsi minyak dalam air dengan pH rendah, yang terdiri dari tiga komponen berbeda, salah satunya *vinegar* sebagai fase kontinyu. *Vinegar* memiliki kemampuan untuk menurunkan pH pada produk, sehingga mampu berperan sebagai pro-oksidan. Salah satu bahan *mayonnaise* ini mampu meningkatkan pelepasan zat besi dari kuning telur.

2.2.3 Kuning Telur

Mayonnaise dalam proses pembuatannya menggunakan kuning telur sebagai pengemulsinya. Hal yang menjadi penyebab daya *Emulsifier* kuat pada kuning telur ialah kandungan lesitinnya (fosfatidilkolin) yang terdapat dalam bentuk kompleks sebagai lesitin-protein. Kuning telur mengandung bagian yang bersifat *surface active* yaitu

lesitin, kolesterol, dan lesitoprotein. Lesitin mampu membentuk emulsi minyak dalam air (o/w), sedangkan kolesterol cenderung untuk membentuk emulsi air dalam minyak (w/o) (Setiawan, 2015). Tekstur pada mayonnaise dapat dipengaruhi oleh lemak yang mengandung gliserida, sehingga dapat berfungsi sebagai pengemulsi. Kuning telur mengandung zat pengemulsi alami yaitu lesitin dan fosfolipid, kedua zat tersebut menyebabkan sistem emulsi menjadi lebih stabil. Menurut Ma and Boye (2013) kuning telur dapat menstabilkan emulsi dengan cara membentuk membran yang kuat di area sekitar minyak, dengan demikian apolipoprotein akan memasuki reaksi hidrofobik dan rantai panjang trigliserida jenuh akan terhubung ke fase minyak. Basuki, Latifah, dan Wulandari (2013) menambahkan lesitin didalam kuning telur mampu mengikat air, sehingga kuning telur dapat digunakan sebagai *Emulsifier*. *Emulsifier* akan berada pada permukaan antara fase minyak dan fase air, sehingga menurunkan tegangan permukaan.

Menurut Yumna, Zakaria, dan Nurgiantiningsih (2013) kuning telur mengandung lemak lebih banyak jika dibandingkan dengan putih telur karena deposit lemak terbanyak berada di dalam kuning telur. Nizajuha, Fenita, dan Badarina (2018) menyatakan bahwa kuning telur mengandung lebih kurang 33% padatan, sebagian besar lipoprotein yang kaya dengan trigliserida, lipovitellin, dan fosvitin, sedangkan sebagian kecil immunoglobulin, serum albumen protein pengikat protein. Lebih dari 95% kolesterol dari kuning telur bergabung dalam lipoprotein yang kaya trigliserida, sedangkan sisanya mengelilingi lipovitellin, sebagai protein atau lemak kompleks yang terdiri dari lemak $\pm 20\%$ dan kolesterol $\pm 4\%$. Upaya yang dapat dilakukan



untuk menurunkan kandungan kolesterol yang tinggi pada kuning telur dapat dengan memanfaatkan tumbuhan yang dapat menurunkan kolesterol.

2.2.4 Mustard

Mustard adalah makanan bergizi yang mengandung protein dan lemak. Telah dibuktikan melalui beberapa penelitian, *mustard* berfungsi sebagai antimikroba, pengemulsi, dan antioksidan. *Mustard* mengandung antioksidan alami, selain itu *mustard* juga dapat meningkatkan rasa, warna, dan stabilitas. Menurut Milani, Mizani, Ghavami, and Eshratabadi (2013) *mustard* kuning dapat meningkatkan viskositas, meningkatkan stabilitas suspensi, dan pengurangan nilai peroksida serta ketengikan pada *mayonnaise*. Sedangkan menurut Lioe, Andarwulan, dan Rahmawati (2018) penambahan *mustard* pada pembuatan *mayonnaise* akan berpartisipasi pada hasil warna akhir *mayonnaise*. Evanuarini, dkk (2016) menyatakan bahwa warna *mustard* tergantung dari bahan baku, ada yang kekuningan ada pula yang kecoklatan. Penggunaan *mustard* yang berwarna kuning juga memberikan kontribusi terhadap warna kuning *mayonnaise* yang dihasilkan. Penggunaan *mustard* pada pembuatan *mayonnaise* akan berkontribusi terhadap rasa. Pada penelitian *mayonnaise* yang dilakukan oleh Kartikasari, Hertanto, dan Nuhriawangsa (2019) penggunaan *mustard* sebesar 1%. Rahmawati, Andarwulan, dan Lioe (2015) *mustard* sebesar 0,64%. Evanuarini, dkk. (2016) menggunakan *mustard* sebesar 1,5% dalam pembuatan *mayonnaise*.



2.2.5 Garam

Mayonnaise terdiri dari bahan penyusun seperti garam yang berkontribusi terhadap rasa (Evanuarini dkk, 2016). Gorji, *et al.* (2016) menyatakan bahwa garam sebagai salah satu bahan pembuatan *mayonnaise* dapat memberikan rasa pada produk, meningkatkan stabilitas emulsi, serta mempengaruhi laju oksidasi. Garam adalah pengawet yang paling umum digunakan untuk produk makanan. Ion natrium berhubungan dengan molekul air untuk mengurangi jumlah air yang terikat dalam makanan, sehingga menyulitkan mikroorganisme untuk tumbuh. Terdapat penelitian yang menyelidiki efek konsentrasi garam pada kontaminasi *Salmonella sp.* dalam *mayonnaise* (Keerthirathne, Ross, Fallowfield, and Whiley 2016). Komposisi garam pada pembuatan *mayonnaise* umumnya adalah 1,20% hingga 1,85%. Pada penelitian *mayonnaise* yang dilakukan oleh Rahmawati, dkk. (2015) penggunaan garam sebesar 0,96%. Kartikasari, dkk. (2019) garam sebesar 1%. Prabawati, dkk. (2020) menggunakan garam 0,5 gram dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise*.

2.2.6 Gula

Gula merupakan bahan tambahan yang berkontribusi sebagai penambah rasa dalam pembuatan *mayonnaise* (Evanuarini dkk, 2016). Gula dan *mustard* dalam *mayonnaise* termasuk bahan-bahan antimikroba yang menjadikan produk lebih aman terhadap *salmonella* (Silva and Franco, 2012). Dalam pembuatan makanan rendah kalori, diberikan gula dalam jumlah kecil atau menggunakan gula sorbitol, xylitol, dan erythritol sehingga akan memberikan rasa manis yang kurang dibandingkan dengan

sukrosa (Choonhahirun *and* Akesowan, 2011). Pada penelitian mayonnaise yang dilakukan oleh Rahmawati, dkk. (2015) penggunaan gula sebesar 0,96%. Kartikasari, dkk. (2019) gula sebesar 1%. Prabawati, dkk. (2020) menggunakan gula 0,5 gram dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise*.

2.2.7 Lada

Lada berfungsi sebagai bahan tambahan rasa dalam pembuatan *mayonnaise*. Lada putih merupakan bahan penting yang secara umum digunakan pada produk pangan yang tidak menginginkan partikel yang gelap, seperti sup, *mayonnaise*, saus berwarna cerah, dan sebagainya (Mukhlis, Edy, dan Yohanes, 2017). Pada penelitian *mayonnaise* yang dilakukan oleh Evanuarini, dkk. (2016) menggunakan 0,5% lada. Prabawati, dkk. (2020) menggunakan gula 0,5 g dalam pembuatan *reduced fat mayonnaise*.

2.3 Gelatin

Menurut Rosli *and* Sarbon (2015) gelatin adalah polipeptida yang diproduksi secara hidrolisis parsial kolagen yang berasal dari kulit, jaringan ikat, dan tulang binatang. Gelatin mempunyai sifat pembentuk gel, berbusa, dan pengemulsi yang berkontribusi pada berbagai macam aplikasi makanan. Pemanfaatan gelatin sangat luas, baik dalam industri pangan maupun non-pangan antara lain sebagai bahan baku makanan (susu dan produknya, es krim, permen karet, pengental, dan *mayonnaise*). Gelatin memiliki sifat yang unik, ia dapat larut dalam air dan mampu untuk membentuk gel termo-reversibel dengan suhu leleh yang mendekati suhu tubuh manusia.



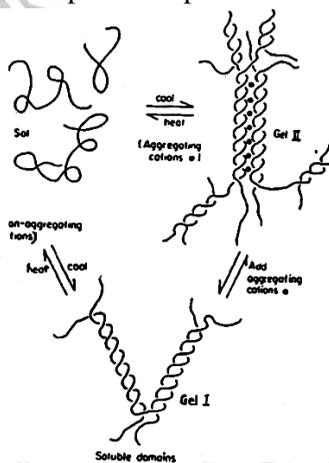
Gelatin mengandung komposisi utama berupa protein. Kandungan protein yang terdapat pada gelatin berkisar antara 85-92% dengan garam mineral dan kelembaban yang masih tertinggal setelah pengeringan (Schrieber *and* Gareis, 2007). Puspawati, Simpen, dan Suciptawati (2017) menambahkan gelatin merupakan protein yang larut dalam air dan disusun oleh hampir semua asam amino essensial kecuali triptofan dengan kandungan asam amino metionin, tirosin, dan sistin yang sangat rendah karena terjadinya degradasi selama proses hidrolisis. Mutu gelatin dipengaruhi oleh sifat fisika, kimia, dan fungsional yang menjadikan gelatin sebagai karakter yang unik. Sifat-sifat yang dapat dijadikan parameter dalam menentukan mutu gelatin antara lain kekuatan gel, viskositas, dan rendemen. Kekuatan gel dipengaruhi oleh pH, adanya komponen elektrolit dan non-elektrolit, dan bahan tambahan lainnya, sedangkan viskositas dipengaruhi oleh interaksi hidrodinamik, suhu, pH, dan konsentrasi (Remawati, 2016).

Tabel 2. Standar Mutu Gelatin Menurut SNI 1995

Karakteristik	Syarat
Warna	Tidak berwarna – kuning pucat
Bau, rasa	Normal (dapat diterima konsumen)
Kadar air	Maksimum 16%
Kadar abu	Maksimum 3,25%
Logam berat	Maksimum 50 mg/kg
Arsen	Maksimum 2 mg/kg
Tembaga	Maksimum 30 mg/kg
Seng	Maksimum 100 mg/kg
Sulfit	Maksimum 1000 mg/kg

Sumber: Remawati (2016).

Gelatin adalah salah satu hidrokoloid yang dapat digunakan sebagai gelling, bahan pengental maupun penstabil. Namun, gelatin berbeda dengan hidrokoloid lain, karena kebanyakan hidrokoloid adalah polisakarida seperti pektin dan karagenan. Sedangkan gelatin merupakan protein yang mudah dicerna dan mengandung asam amino essential kecuali triptofan (Fitriyani, 2017). Bahan penstabil seperti gelatin mampu menstabilkan tekstur dan viskositas dari produk pangan dengan cara membentuk gel. Gelatin dapat membentuk gel karena sifatnya yang mampu berikatan dengan air. Bahan penstabil memiliki sifat sebagai pengemulsi yang memiliki dua gugus dengan sifat polar dan nonpolar, ketika bahan penstabil tersebut dicampurkan dalam bahan pangan maka gugus polar akan berikatan dengan air dan akan membuat tekstur bahan pangan tersebut stabil atau kokoh. Mekanisme pembentukan gel pada hidrokoloid gelatin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme Pembentukan Gel Gelatin (Anonim, 2009)

Pembuatan gelatin pada prinsipnya dapat dibuat dari bahan yang kaya akan kolagen seperti kulit dan tulang, baik dari ikan, sapi, ayam, babi, maupun hewan lainnya. Terdapat dua jenis tipe gelatin yaitu gelatin tipe A dan tipe B. Gelatin tipe A merupakan gelatin yang pada umumnya dibuat dengan raw material yang bersifat lunak (terutama kulit), sehingga proses pelunakannya dapat dilakukan secara cepat yaitu dengan melakukan perendaman pada larutan asam. Sedangkan, gelatin tipe B adalah gelatin yang diolah dari raw material yang bersifat keras seperti kulit hewan yang tua atau tulang, sehingga perlu dilakukan proses perendaman yang lama dan menggunakan larutan basa (Hastuti dan Sumpe, 2007). Sedangkan menurut Rose, Pacelli, Haj, Dua, Hopkinson, White, and Rose (2014) kolagen yang digunakan sebagai raw material berbeda dengan gelatin karena mengandung struktur yang lebih tersier dan memiliki kelarutan air yang lebih rendah. Kualitas gelatin dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH, suhu, dan waktu ekstraksi selama proses pengambilan kolagen. Penggolongan gelatin dalam dua tipe tergantung dari *pre-treatment* ekstraksi kolagen, gelatin tipe A yang diekstraksi menggunakan asam memiliki pH 8-9 dan gelatin tipe B dengan menggunakan basa memiliki pH 4-5.

Penggunaan gelatin sebagai *Emulsifier* masih terbatas karena berat molekul yang besar dapat menghasilkan ukuran partikel droplet emulsi yang besar. Emulsi adalah suatu dispersi dua cairan (minyak dan air) yang tidak dapat tercampur, dimana salah satu cairan terdispersi di dalam cairan lainnya sebagai droplet kecil dengan ukuran berkisar antara 0,1-100 μm . Gelatin memiliki kemampuan sebagai



Emulsifier karena bersifat *amphiphilic* dengan adanya kandungan asam amino yang bersifat hidrofilik dan lipofilik sehingga dapat menimbulkan aktifitas pada permukaan molekulnya (Suryanti, Marsenoo, Indrati, dan Irianto, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ataie, *et al.* (2018) sampel *mayonnaise* yang rendah akan lemak dapat distabilkan dengan menggunakan gelatin sebagai pengganti lemak dan sifat fisikokimia dapat ditingkatkan. Gelatin dalam bentuk cair akan meningkatkan tekstur *mayonnaise* rendah lemak karena struktur gel yang lebih padat. Kandungan protein pada *full fat mayonnaise* lebih rendah daripada *low fat mayonnaise*, karena kandungan protein pada gelatin lebih tinggi. Nilai kalori pada *low fat mayonnaise* sangat berkurang, karena gelatin merupakan komponen utama fase air sebagai pengganti lemak. Sedangkan nilai pH tidak ada perbedaan yang signifikan antara *full fat mayonnaise* dan *low fat mayonnaise*, namun 40% penggunaan gelatin lebih banyak pH. Amin, *et al.* (2014) menambahkan peningkatan tingkat substitusi lemak dengan gusi (*xanthan dan guar gums*) dalam formulasi *mayonnaise* menghasilkan peningkatan nilai pH. pH *mayonnaise* harus 4,1 atau kurang untuk menjaga produk bebas dari mikroorganisme terutama dari *Salmonella sp.*

2.4 Kualitas Mayonnaise

2.4.1 Rendemen

Juliasti, Legowo, dan Pramono (2015) menyatakan bahwa apabila nilai rendemen yang dihasilkan semakin tinggi menunjukkan bahwa proses produksi yang dilakukan semakin efisien. Nilai rendemen merupakan indikator penting untuk mengetahui efektif atau tidaknya suatu

penelitian, semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan berarti perlakuan yang ditetapkan pada penelitian tersebut semakin efektif. Menurut penelitian yang pernah dilakukan oleh Rizkyyani, Khusna, Hilmi, Khirzin, dan Dyah (2020) dengan menambahkan berbagai jenis bahan penstabil seperti CMC, *gum arab*, dan *xanthan gum* pada *mayonnaise* tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen *mayonnaise*. Hal tersebut karena semakin rendah perbedaan pH baik pada pH asam maupun pH basa yang menjauhi titik isoelektriknya akan mempengaruhi derajat keasaman yang dapat membuat kelarutan protein akan semakin meningkat. Peningkatan kelarutan protein tersebut yang dapat menyebabkan rendemen yang di peroleh semakin besar. Sedangkan penurunan nilai rendemen *mayonnaise* dapat dikarenakan terjadi penguapan dari air bebas menuju udara.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Su, Lien, Lee and Ho (2010) nilai rendemen *low fat mayonnaise* yang dihasilkan akan meningkat seiring dengan penambahan *xanthan gum* serta *guar gum*. Namun penurunan nilai rendemen terjadi ketika *guar gum* ditambahkan dalam jumlah yang tinggi. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee, et al. (2013) *mayonnaise* dengan penambahan *xanthan gum* memiliki nilai rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan *mayonnaise* tanpa penambahan *xanthan gum*. Namun penurunan nilai rendemen terjadi seiring dengan lama waktu penyimpanan. Nilai rendemen yang tinggi dapat dikaitkan dengan interaksi sinergis antara *gum* dalam fase kontinyu.



2.4.2 Karbohidrat

Menurut Standar Nasional Indonesia (1998), karakteristik mutu *mayonnaise* seperti kadar air memiliki batas maksimum 30%. Batas minimum kandungan protein dalam *mayonnaise* adalah 0,9%, kandungan lemak 70%, dan karbohidrat 4%. Pengujian karbohidrat dapat dilakukan dengan metode *by difference*, kandungan karbohidrat *by difference* pada uji proksimat sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lainnya, sehingga penambahan gelatin berpengaruh terhadap kadar karbohidrat yang dihasilkan. Kadar abu, protein, dan lemak sangat mempengaruhi total karbohidrat berdasarkan *carbohydrate by difference* sehingga dengan meningkatnya kandungan zat gizi tersebut dapat menurunkan atau menaikkan total karbohidrat (shalahuddin, Darmanto, dan Fahmi, 2019). Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Amin, *et al.* (2014) karbohidrat yang terkandung dalam *low fat mayonnaise* dengan penambahan *xanthan* tidak berbeda secara signifikan dengan *full fat mayonnaise*, hal ini karena kadar bahan yang konstan di formulasi.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Su, *et al.* (2010) *Full Fat Mayonnaise* mengandung karbohidrat sebesar 35,2% sedangkan *mayonnasie* dengan penambahan *xanthan gum* mengandung karbohidrat sebesar 43,9%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* mampu meningkatkan kandungan karbohidrat di dalam *mayonnaise*, karena *xanthan gum* merupakan salah satu hidrokoloid pengganti lemak berbasis karbohidrat. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ataie, *et al.* (2019) kadar karbohidrat mengalami sedikit peningkatan seiring dengan penambahan gelatin, *Full Fat Mayonnaise*



memiliki kandungan karbohidrat sebesar 1,23% sedangkan *mayonnaise* dengan penambahan gelatin 7 g memiliki kandungan karbohidrat sebesar 2,37%. Johary, Fahimdanesh, and Geravand (2015) dalam penelitiannya menyatakan *mayonnaise* kontrol memiliki kadar karbohidrat sebesar 0,67% sedangkan *mayonnaise* dengan penambahan *gum* memiliki kadar karbohidrat sebesar 1,85%. Karbohidrat mengalami peningkatan yang tinggi seiring dengan penambahan *gum*, karena *gum* memiliki sejumlah karbohidrat pada rantai sampingnya.

2.4.3 Kestabilan Emulsi

Karakteristik yang meliputi sifat-sifat fisik, kimia, sensoris, dan kestabilan emulsi mempengaruhi performan akhir *mayonnaise* yang dihasilkan (Evanuarini dkk, 2016). Pengujian kestabilan emulsi dilakukan dengan pemisahan fase pendispersi dan terdispersi. Metode ujinya menggunakan metode Ranken (1984). Kestabilan emulsi o/w dipengaruhi oleh kandungan dan perbandingan minyak. Daya simpan emulsi dipengaruhi oleh kestabilan emulsi yang merupakan salah satu karakter penting dan mempunyai pengaruh besar terhadap mutu produk emulsi ketika dipasarkan. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ukuran partikel, perbedaan densitas dua fase, kondisi penyimpanan, termasuk tinggi rendahnya suhu, jumlah dan efektivitas pengemulsi emulsi (Usman dkk, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Puligundla, Cho, and Lee (2015) stabilitas *mayonnaise* akan berkurang apabila jumlah minyak yang digunakan berkurang. Penggunaan *xanthan* dan *guar gum* dapat



meningkatkan kestabilan emulsi yang tinggi, keduanya sering digunakan sebagai pengganti lemak.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mun, *et al.* (2009) sampel *Reduced Fat Mayonnaise* dengan penambahan hidrokoloid *xanthan* menghasilkan kestabilan emulsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel *Full Fat Mayonnaise* tanpa penambahan *xanthan gum*. Hal tersebut karena pada sampel *Reduced Fat Mayonnaise* yang ditambahkan *xanthangum* dapat menyebabkan pergerakan tetesan minyak melambat, sehingga terjadi peningkatan viskositas pada fase air. Lee, *et al.* (2013) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa kestabilan emulsi *mayonnaise* dengan penambahan *xanthan* lebih tinggi dibandingkan dengan *mayonnaise* tanpa penambahan *xanthan*. Stabilitas pada *mayonnaise* dengan penambahan *xanthan* tidak dipengaruhi oleh perlakuan panas, pH yang rendah, maupun garam.

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sentra Ilmu Hayati Universitas Brawijaya untuk pembuatan *mayonnaise*, pengujian rendemen, kestabilan emulsi, dan karbohidrat. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2020.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah *reduced fat mayonnaise* yang dibuat dari minyak biji bunga matahari, gelatin komersil sebagai *stabilizer*, kuning telur, dan bahan-bahan tambahan lain seperti *vinegar*, *mustard*, gula, garam dan lada putih.

3.2.1 Bahan Penelitian

Minyak biji bunga matahari menggunakan merk *golden bridge* dan gelatin komersial merk hakiki, *apple vinegar* merk SW, telur ayam ras segar diambil kuning telur, *mustard*, garam, gula, bubuk lada putih, dan air. Adapun bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquades, H₂SO₄, NaOH, K₂SO₄, dan kloroform.

3.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan *mayonnaise* antara lain *hand mixer*, baki bulat, *beaker glass*, timbangan analitik, gelas ukur, sendok, alat pemisah kuning telur, solet, dan pot film. Peralatan yang digunakan untuk analisis adalah tabung reaksi, erlenmeyer, kertas saring, botol timbang, tang penjepit, eksikator, cawan porselen, bunsen, labu kjehdahl, satu set alat destilasi, buret, soxhlet,



oven, tanur, desikator, mikropipet, sentrifugator, labu leher tiga, dan *refrigerator*.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Metode tabulasi data penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Model Tabulasi Data Penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄
P₀	P ₀ U ₁	P ₀ U ₂	P ₀ U ₃	P ₀ U ₄
P₁	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃	P ₁ U ₄
P₂	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃	P ₂ U ₄
P₃	P ₃ U ₁	P ₃ U ₂	P ₃ U ₃	P ₃ U ₄

Keterangan:

P₀ : *Mayonnaise* yang dibuat dengan menggunakan minyak biji bunga matahari 70% tanpa penambahan gelatin

P₁ : *Mayonnaise* yang dibuat dengan menggunakan minyak biji bunga matahari 50% + gelatin 1%

P₂ : *Mayonnaise* yang dibuat dengan menggunakan minyak biji bunga matahari 50% + gelatin 2%

P₃ : *Mayonnaise* yang dibuat dengan menggunakan minyak biji bunga matahari 50% + gelatin 3%

Formulasi *mayonnaise* dengan penggunaan gelatin dapat dilihat pada Tabel 4.



Tabel 4. Formulasi *Mayonnaise* dengan Penggunaan Gelatin

Bahan (%)	Kontrol	P1	P2	P3
Minyak Biji	70	50	50	50
Bunga matahari				
Kuning Telur	20	20	20	20
<i>Vinegar</i>	5	5	5	5
Garam	1,5	1,5	1,5	1,5
Gula	2,0	2,0	2,0	2,0
<i>Mustard</i>	1,0	1,0	1,0	1,0
Lada Putih	0,5	0,5	0,5	0,5
Gelatin	-	1	2	3
Air	-	20	20	20

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Penelitian Pendahuluan

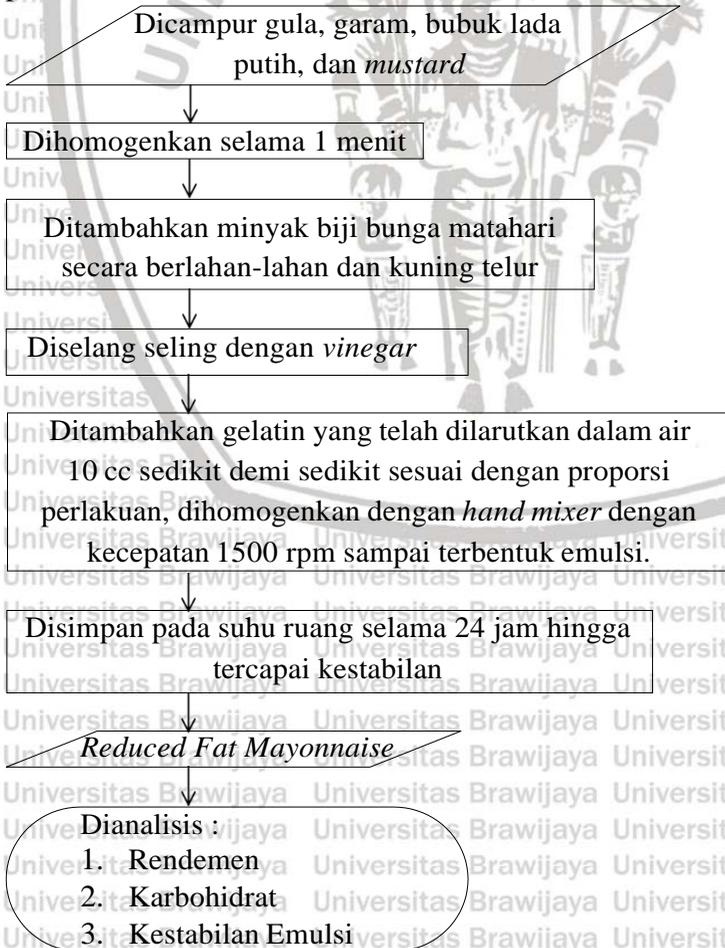
Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui persentase penggunaan gelatin yang akan digunakan pada penelitian utama. Langkah pertama dalam pembuatan *mayonnaise* diawali dengan menimbang bahan-bahan yang gunakan seperti gula, garam, *mustard*, lada putih, gelatin, dan mengukur minyak biji bunga matahari, *vinegar*, dan kuning telur menggunakan gelas ukur. Pembuatan *mayonnaise* membutuhkan waktu 15-20 menit dengan kecepatan *mixer* 1500 rpm dengan ketentuan mencampurkan bahan secara sedikit demi sedikit hingga homogen dan dibuat bergantian antara minyak biji bunga matahari, kuning telur, dan gelatin saat pencampuran. Penentuan persentase gelatin yang digunakan pada penelitian pendahuluan yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari jumlah minyak yang digunakan. Penggunaan 4% dan 5% tidak dapat diterima oleh panelis dikarenakan viskositas yang terlalu



tinggi, sehingga yang digunakan dalam penelitian utama adalah 1, 2, 3%.

3.4.2 Prosedur Pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise*

Pembuatan *reduced fat mayonnaise* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise* (Sumber: Evanuarini, dkk. 2016)



3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati diantaranya rendemen, karbohidrat, kestabilan emulsi. Pengujian sampel *mayonnaise* sebagai berikut:

1. Prosedur pengujian rendemen (AOAC, 2005) disajikan pada (Lampiran 1).
2. Prosedur pengujian karbohidrat dilakukan berdasarkan metode *by difference* (AOAC, 2005) disajikan pada (Lampiran 2).
3. Prosedur pengujian kestabilan emulsi berdasarkan metode Ranken (Setiawan dkk, 2015) disajikan pada (Lampiran 3).

3.6 Analisis Data

Data hasil pengujian yang telah diperoleh, kemudian dianalisis dengan menggunakan *software Microsoft Excel* lalu diambil rata-rata dan dicari standar deviasi. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Model linear Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ = nilai rata-rata

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = galat percobaan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

i = perlakuan 1, 2, ..., t

j = ulangan 1, 2, ..., t



Uji Jarak Berganda Duncan dihitung dengan rumus $UJBD\alpha = (\sqrt{KT \text{ galat}/r})$.

3.7 Batasan Istilah

Gelatin : Polipeptida yang dihidrolisis secara parsial berasal dari kulit hewan, jaringan ikat, dan tulang. Termasuk kedalam hidrokoloid dengan komposisi utama protein, yang berfungsi sebagai *gelling*, bahan pengental, maupun penstabil.

Reduced Fat Mayonnaise : Produk olahan dengan bahan utama ialah kuning telur yang merupakan emulsi semi padat minyak dalam air dengan sebagian besar formulasinya menggunakan minyak nabati, *vinegar*, dan kuning telur serta bahan tambahan lain seperti garam, gula, *mustard*, dan bubuk lada putih dengan kandungan lemak rendah (40-60%).



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Rendemen *Reduced Fat Mayonnaise*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gelatin dengan persentase yang berbeda pada *reduced fat mayonnaise* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rendemen. Data dan analisis statistika nilai rendemen disajikan pada Lampiran 5. Nilai rata-rata rendemen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata rendemen (%) *Reduced Fat Mayonnaise* dengan penambahan gelatin.

Perlakuan	Rendemen \pm SD
P ₀	70,75 \pm 0,17 ^a
P ₁	71,04 \pm 0,30 ^a
P ₂	71,90 \pm 0,79 ^a
P ₃	72,12 \pm 0,62 ^b

Keterangan: ^{a,b} Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 5. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen berkisar antara 70,75% – 72,12%. Nilai rata-rata tertinggi sebesar 72,12% didapatkan dari perlakuan dengan penambahan gelatin 3% (P₃) dan nilai rata-rata terendah sebesar 70,75% didapatkan dari perlakuan tanpa penambahan gelatin (P₀). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan gelatin, maka



semakin tinggi nilai rata-ran rendemen *Reduced Fat Mayonnaise* yang dihasilkan.

Nilai rendemen *Reduced Fat Mayonnaise* mengalami peningkatan seiring dengan penambahan konsentrasi gelatin yang diberikan. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan membuktikan proses produksi semakin efisien. Hal ini sesuai dengan Yuniarifin, Bintoro, dan Suwarastuti (2006) yang menyatakan bahwa rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam proses produksi, apabila nilai rendemen yang dihasilkan semakin tinggi maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan tanpa mengesampingkan sifat-sifat lain. Peningkatan nilai rendemen disebabkan karena gelatin memiliki sifat dapat mengikat air, sehingga mampu membentuk gel dan akan meningkatkan nilai rendemen pada *reduced fat mayonnaise*. Kandungan protein yang tinggi serta gelatin yang memiliki berat molekul yang tinggi juga mampu meningkatkan nilai rendemen. Hastuti dan Sumpel (2007) menyatakan bahwa gelatin yang mengandung 84-86% protein, dari 10 asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh, gelatin mengandung 9 jenis asam amino esensial kecuali triptofan. Komposisi kimia tersebut membuat gelatin dapat berfungsi sebagai bahan pengisi pada produk pangan. Sedangkan Panjaitan (2016) menyatakan bahwa massa molekul gelatin yang diproduksi dari hewan mamalia yaitu 80-250 kDa, hal tersebut dapat mempengaruhi kekuatan gel dari gelatin yang akan berperan dalam industri makanan. Begitu pula yang dikatakan oleh Lee, *et al.* (2013) bahwa nilai rendemen yang tinggi dapat dikaitkan dengan interaksi sinergis antara gelatin dalam fase kontinyu.



4.2 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Karbohidrat *Reduced Fat Mayonnaise*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gelatin dengan persentase yang berbeda pada *reduced fat mayonnaise* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai karbohidrat. Data dan analisis stastitika nilai karbohidrat disajikan pada Lampiran 6. Nilai rataan karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rataan karbohidrat (%) *Reduced Fat Mayonnaise* dengan penambahan gelatin.

Perlakuan	Karbohidrat \pm SD
P ₀	2,22 \pm 0,03 ^a
P ₁	2,43 \pm 0,02 ^b
P ₂	2,54 \pm 0,01 ^c
P ₃	2,65 \pm 0,01 ^d

Keterangan: ^{a,b,c,d} Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 6. Menunjukkan bahwa nilai rataan karbohidrat berkisar antara 2,22%–2,65%. Nilai rataan tertinggi sebesar 2,65% didapatkan dari perlakuan dengan penambahan gelatin 3% (P₃) dan nilai rataan terendah sebesar 2,22% didapatkan dari perlakuan tanpa penambahan gelatin (P₀). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan gelatin, maka semakin tinggi nilai rataan karbohidrat *reduced fat mayonnaise* yang dihasilkan.

Nilai karbohidrat *reduced fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin mengalami sedikit peningkatan seiring



peningkatan konsentrasi gelatin yang diberikan. Peningkatan nilai rataan karbohidrat diduga berasal dari bahan-bahan lain yang dihitung sebagai karbohidrat seperti asam-asam organik dan vitamin, mengingat penentuan nilai karbohidrat berdasarkan pada perhitungan *by difference*. Shalahuddin, dkk. (2019) menyatakan bahwa penambahan gelatin akan berpengaruh terhadap kadar karbohidrat yang dihasilkan, hal tersebut dikarenakan kandungan karbohidrat *by difference* dalam uji proksimat sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lainnya, seperti kadar lemak, protein, dan abu. Sehingga dengan meningkatnya kandungan zat gizi tersebut dapat meningkatkan total karbohidrat yang terkandung pada *Reduced Fat Mayonnaise*. Peningkatan nilai karbohidrat dalam pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise* pada penelitian ini selain berasal dari galaktosa dan glukosilgalaktosa disakarida yang terkandung pada gelatin.

Karbohidrat yang terkandung pada sampel *reduced fat mayonnaise* lebih tinggi daripada sampel kontrol, penambahan hidrokoloid seperti gelatin pada *reduced fat mayonnaise* diduga dapat mengurangi kandungan lemak sehingga produksi kalori akan berkurang secara signifikan, namun kandungan karbohidrat yang dibutuhkan oleh tubuh akan meningkat. Oleh karena itu, *reduced fat mayonnaise* dapat menjadi solusi pencegahan penyakit degeneratif dan obesitas. Agustin (2013) mengatakan bahwa gelatin digunakan sebagai penambah rasa pada makanan dengan kandungan lemak yang rendah, sehingga dapat dikonsumsi tanpa memberikan pengaruh yang negatif pada tubuh serta dapat mengatasi penyakit yang disebabkan karena kegemukan. Gelatin banyak digunakan oleh industri untuk menciptakan makanan rendah kalori, karena gelatin dapat



mengikat molekul air di dalam emulsi dan memberi rasa kenyang setelah mengkonsumsi.

4.3 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kestabilan Emulsi *Reduced Fat Mayonnaise*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gelatin dengan persentase yang berbeda pada *reduced fat mayonnaise* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai kestabilan emulsi. Data dan analisis stastistika nilai kestabilan emulsi disajikan pada Lampiran 7. Nilai rataan kestabilan emulsi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rataan kestabilan emulsi (%) *Reduced Fat Mayonnaise* dengan penambahan gelatin.

Perlakuan	Kestabilan Emulsi \pm SD
P ₀	93,64 \pm 0,24 ^c
P ₁	90,73 \pm 0,18 ^a
P ₂	91,67 \pm 0,22 ^b
P ₃	92,96 \pm 0,77 ^c

Keterangan: ^{a,b,c} Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 7. Menunjukkan bahwa nilai rataan kestabilan emulsi berkisar antara 90,73%— 93,64%. Nilai rataan tertinggi sebesar 93,64% didapatkan dari perlakuan tanpa penambahan gelatin (P₀) dan nilai rataan terendah sebesar 90,73% didapatkan dari perlakuan dengan penambahan gelatin 1% (P₁). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan gelatin, maka

semakin tinggi nilai rataan kestabilan emulsi *reduced fat mayonnaise* yang dihasilkan.

Nilai kestabilan emulsi *reduced fat mayonnaise* tanpa penambahan gelatin memiliki rataan yang tinggi, hal ini diduga karena perbedaan konsentrasi minyak yang digunakan. Nilai kestabilan emulsi akan meningkat pada penggunaan minyak yang lebih tinggi (Evanuarini dkk, 2016) dan karakteristik kestabilan emulsi *mayonnaise* akan sangat bergantung pada konsentrasi minyak dan konsentrasi kuning telur yang digunakan, teknik pencampuran, serta suhu (Atai *et al*, 2018). Penambahan konsentrasi gelatin menyebabkan nilai rataan kestabilan emulsi menjadi meningkat secara stabil tetapi nilai rataan tersebut masih tetap lebih rendah dibandingkan dengan *mayonnaise* yang menggunakan minyak sebanyak 70% dan tanpa penambahan gelatin.

Nilai rataan kestabilan emulsi *reduced fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin mengalami peningkatan seiring peningkatan konsentrasi gelatin yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi persentase gelatin yang diberikan, maka nilai kestabilan emulsi yang dihasilkan juga akan mengalami peningkatan. Hal ini diduga karena adanya interaksi antara komponen *biopolymer* dengan lemak atau minyak pada *mayonnaise*. Gelatin dapat teradsorpsi pada permukaan minyak *mayonnaise*, protein yang terkandung didalam gelatin mampu menjadi penstabil (Triawati, Radiati, Thohari, and Manab, 2016).

Keberhasilan pembuatan *mayonnaise* dapat ditandai dengan tidak terjadinya pemisahan antara minyak dan air yang mengartikan bahwa kestabilan emulsi pada produk



tersebut baik. Herawati (2018) menyatakan bahwa pembuatan produk pangan seperti *mayonnaise* diperlukan hidrokoloid guna menstabilkan produk, pembentuk tekstur, dan meningkatkan daya serap air produk. Sehingga dibutuhkan *stabilizer* seperti gelatin untuk meningkatkan kestabilan emulsi pada *Reduced Fat Mayonnaise*. (Wulandari, Indriana, dan Amalia, 2019) menyatakan bahwa hidrokoloid memiliki kandungan daya serat yang tinggi sehingga dapat menjadikan bahan pangan tersebut memiliki nilai fungsional terhadap kesehatan dengan menurunkan obesitas. Oleh karena itu, konsumen yang memiliki kelebihan berat badan ataupun masalah penyakit lainnya tidak perlu khawatir mengonsumsi *Reduced Fat Mayonnaise* dengan penambahan hidrokoloid gelatin.

4.4 Uji Perlakuan Terbaik

Uji perlakuan terbaik digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil sebuah keputusan dengan cara memberikan bobot nilai masing-masing parameter yang dihasilkan dari perlakuan. Metode yang umum digunakan ialah metode Indeks Efektivitas De Garmo yang ditinjau dari rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi melalui bobot nilainya. Perhitungan menggunakan metode De Garmo akan memberikan hasil nilai rata hubungan antara nilai bobot dan nilai perlakuan terbesar yang merupakan perlakuan terbaik. Cara perhitungan perlakuan terbaik menurut pendapat Madeno dan Palawe (2018) ialah sebagai berikut:

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terburuk}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terburuk}}$$



Metode De Garmo merupakan metode perlakuan terbaik berdasarkan indeks efektivitas, yaitu dengan menentukan bobot untuk setiap variabel. Sappu, Handayani, dan Rahmi (2014) menyatakan bahwa perlakuan terbaik dapat ditentukan dengan menggunakan bantuan panelis yang memberikan nilai kemudian membandingkan nilai produk setiap perlakuan tersebut menggunakan indeks efektivitas. Analisis perhitungan perlakuan terbaik disajikan pada Lampiran 8. Hasil penilaian terbaik perlakuan P₃ disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Perlakuan Terbaik

Perlakuan	Nh
P ₀ (Kontrol)	0,43
P ₁ (1%)	0,12
P ₂ (2%)	0,57
P ₃ (3%)	0,89*

Keterangan: * (Perlakuan terbaik dengan rentang nilai terbaik antara 0-1)

Tabel 8. Menunjukkan bahwa P₃ merupakan perlakuan dengan nilai hasil terbesar, sehingga P₃ ialah perlakuan terbaik. Hasil analisis dengan menggunakan metode De Garmo dipilih sesuai dengan nilai produk yang paling tinggi. Nilai perhitungan menggunakan metode ini ditentukan dengan rentang nilai 0-1, apabila hasil analisis mendekati 1 maka hasil tersebut merupakan perlakuan yang terbaik. Begitu pula sebaliknya, apabila hasil analisis menjauhi 1 maka hasil tersebut merupakan perlakuan yang terburuk. Pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise* dengan penambahan gelatin sebesar 3% atau P₃ menghasilkan



rendemen sebesar 72,12%, karbohidrat sebesar 2,65%, dan kestabilan emulsi 92,96%.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan gelatin sebanyak 3% menghasilkan *reduced fat mayonnaise* terbaik ditinjau dari rendemen, karbohidrat, dan kestabilan emulsi.

5.2 Saran

Penggunaan gelatin sebanyak 3% dalam *reduced fat mayonnaise* sebagai *stabilizer* perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas mikrobiologis dan daya simpan dari *reduced fat mayonnaise*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A.T. 2013. *Gelatin Ikan : Sumber, Komposisi Kimia, dan Potensi Pemanfaatannya*. Jurnal Media Teknologi Hail Perikanan. 1 (2) : 44-46.
- Amin, M. H. H., A. E. Elbeltagy, M. Mustafa, and A. H. Khalil. 2014. *Development of Low Fat Mayonnaise Containing Different Types and Levels Of Hydrocolloid Gum*. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 20 (1) : 54-63.
- Anggraini, D.P. dan D. K. Agustina. 2019. *Penerapan Metode Praktikum Fermentasi Vinegar pada Mata Kuliah Pengantar Bioteknologi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Balitar Blitar*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran. 11 (2) : 134-143.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Benyamin Franklin Station, Washington, D.C.
- Ataie, M. J., S. P. H. Shekarabi, and S. H. Jalili. 2018. *Gelatin From Bones of Bighead Carp As A Fat Replacer on Physicochemical and Sensory Properties of Low-Fat Mayonnaise*. Journal Of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 8 (4) : 979-983.
- Badii, F. and N. K. Howell. 2006. *Fish Gelatin : Structure, Gelling Properties and Interaction with Egg Albumen Proteins*. Food Hydrocolloids. 20 (5) : 630- 640.
- Basuki, E. K., Latifah, dan I. E. Wulandari. 2013. *Kajian Penambahan Tepung Tapioka dan Kuning Telur*

- pada Pembuatan Bakso Daging Sapi. *Jurnal Teknologi Pangan*. 38-44.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 1998. Syarat Mutu Mayonnaise. SNI 01-4473- 1998. Dewan Standarisasi Indonesia.
- Choonhahirun, A. and A. Akesowan. 2011. *Quality of Light Celery Mayonnaise with Erythritol-sucralose Replacement*. *Pakistan Journal of Nutrition*. 10 (1) : 71-75.
- Chung, C., G. Smith, B. Degner, and D. J. M. Clements. 2015. *Reduced Fat Food Emulsions : Physicochemical, Sensory, and Biological Aspects*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 56 (4) : 650-685.
- Evanuarini, H., Nurliyani, Indratiningsih dan P. Hastuti. 2016. *Kestabilan Emulsi dan Karakteristik Sensoris Low Fat Mayonnaise dengan Menggunakan Kefir sebagai Emulsifier Replacer*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 11 (2) : 53-59.
- Gaonkar, G. R. Koka, K. Chen and B. Campbell. 2010. *Emulsifying Functionality of Enzyme-Modified Milkproteins in O/W and Mayonnaise-Like Emulsions*. *African Journal of Food Science*. 4 (1) : 16-25.
- Gomes, I. A., F. D. S. Gomes, O. F. Silva, and J. P. L. D. Silva. 2017. *Ingredients of Mayonnaise : Future Perspectives Focusing on Essential Oils to Reduce Oxidation and Microbial Counts*. *Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutricion*. 67 (3) :187-199.



- Gorji, S. G., H. E. Smyth, M. Sharma, and M. Fitzgerald. 2016. *Lipid oxidation in mayonnaise and the role of natural antioxidants: A review*. Trends in Food Science and Technology. 1 (56) : 88-102.
- Hastuti, D. dan I. Sumpe. 2007. Pengenalan dan Proses Pembuatan Gelatin. *Mediagro*. 3 (1) : 39-48.
- Herawati, H. 2018. *Potensi Hidrokoloid sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu*. *Jurnal Litbang Pertanian*. 37 (1) : 17-25.
- Johary, N., M. Fahimdanesh, and F. Garavand. 2015. *Effect of Basil Seed Gum and Tracaganth Gum as Fat Replacers on Physicochemical, Antioxidant and Sensory Properties of Low Fat Mayonnaise*. *International Journal of Engineering Science Invention*. 4 (1) : 51-57.
- Juliasti, R., A. M. Legowo, dan Y. B. Pramono. 2015. *Pemanfaatan Limbah Tulang Kaki Kambing sebagai Sumber Gelatin dengan Perendaman Menggunakan Asam Klorid*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4 (1) : 5-47.
- Kartikasari, L. R., B. S. Hertanto, dan A. M. P. Nuhriawangsa. 2019. *Evaluasi Kualitas Organoleptik Mayonnaise Berbahan Dasar Kuning Telur yang Mendapatkan Suplementasi Tepung Purslane (Portulaca oleracea)*. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 7 (2) : 81-87.
- Keerthirathne, T. P., K. Ross, H. Fallowfield, and H. Whiley. 2016. *A Review of Temperature, pH, and Other Factors that Influence the Survival of Salmonella in*



- Mayonnaise and Other Raw Egg Products*. Pathogens. 5 (4) : 1-11.
- Lee, I., S. Lee, N. Lee, and S. Ko. 2013. *Reduced-Fat Mayonnaise with Gelatinized Rice Starch and Xanthan Gum*. Cereal Chemistry. 90 (1) :29-34.
- Lioe, H. N., N. Andarwulan, dan D. Rahmawati. 2018. *Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Mayonnaise pada Berbagai Komposisi Asam Lemak dari Penggunaan Minyak Nabati Berbeda*. Jurnal Mutu Pangan. 5 (1) : 1-9.
- Ma, Z., and J. I. Boye. 2013. *Advances in the Design and Production of Reduced- Fat and Reduced-Cholesterol Salad Dressing and Mayonnaise: A Review*. Food Bioprocess Technology. 1 (6) : 648-670.
- Mandeno, J. A., dan J. F. P. Palawe. 2018. *Kajian Penggunaan Asap Cair dalam Pengolahan Pinekuhe Ikan Layang (Decapterus ruselii) Asap*. Jurnal Ilmiah Tindalung. 4 (2) : 71-77.
- Milani, M. A., M. Mizani, M. Ghavami, and P. Eshratabadi. 2013. *The Physico- Chemical Influences of Yellow Mustard Paste - Comparison with the Powder in Mayonnaise*. Food Processing and Technology. 4 (3) : 1-6.
- Miyagawa, Y., K. Nakagawa, H. Fujita, and S. Adachi. 2019. *Effects of Sodium Chloride and Acetic Acid Concentrations on Dispersion Stability of Mayonnaise*. Journal of Oleo Science. 68 (10) : 1027-1032.



- Mukhlis, A. M. A., Edy, H., dan Yohanes, A. P. 2017. *Pengaruh Kadar Air terhadap Beberapa Sifat Fisik Biji Lada Putih*. Agritech. 37 (1) : 15-21.
- Mun, S., Y. L. Kim, C. G. Kang, K. H. Park, J. Y. Shim, and Y. R. Kim. 2009. *Development of reduced-fat mayonnaise using 4GTase-modified rice starch and xanthan gum*. International Journal of Biological Macromolecules. 1 (44) : 400-407.
- Nastiti, M. A., Y. Hendrawan, R. Yulianingsih. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfat ($Na_2S_2O_5$) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Ampas Tahu*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 2 (2) : 100-106.
- Ningtyas, K. R., M. Muslihudin, dan D. A. Afifah. 2019. *Substitusi Minyak Sawit Merah (MSM) dan Minyak Biji Bunga Matahari Pada Pembuatan Mayonnaise Kaya Betakaroten*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. 107-112.
- Nizajuha, H., Y. Fenita, dan I. Badarina. 2018. *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum*) terhadap Kadar Kolesterol Telur Ayam*. Jurnal Sains Peternakan Indonesia. 13 (1) : 76-83.
- Panjaitan, T. F. C. 2016. *Optimasi Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*)*. Jurnal Wiyata. 3 (1) : 1-16.
- Perwitasari, D. S. 2008. *Hidrolisis Tulang Sapi Menggunakan HCl untuk Pembuatan Gelatin*. Pengolahan Sumberdaya Alam dan Energi Terbarukan. 1-9.



- Prabawati, I., Akhmad, M., dan Yustina, W. W. 2020. *Pengaruh Konsentrasi Zat Penstabil dan Jenis Kuning Telur terhadap Mutu Reduced Fat Mayonnaise*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNSRI. 5 (1) : 1-11.
- Puligundla, P., Y. H. Cho, and Y. T. Lee. 2015. *Physicochemical and Sensory Properties of Reduced-Fat Mayonnaise Formulations Prepared with Rice Starch and Starch-Gum Mixtures*. Emirates Journal of Food and Agriculture. 27 (6) : 463-468.
- Puspawati, N. M., I. N. Simpen, dan N. L. P. Suciptawati. 2014. *Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Gelatin Halal yang Diekstrak dari Kulit Ayam Broiler Melalui Variasi Suhu*. Jurnal Kimia. 8 (1) : 127-136.
- Rahmawati, D., N. Andarwulan, dan H. N. Lioe. 2015. *Identifikasi Atribut Rasa dan Aroma Mayonnaise dengan Metode Quantitative Descriptive Analysis (QDA)*. Jurnal Mutu Pangan. 2 (2) : 80-87.
- Rapika, Zulfikar, dan Zumarni. 2016. *Kualitas Fisik Gelatin Hasil Ekstraksi Kulit Sapi dengan Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Klorida (HCl) yang Berbeda*. Jurnal Peternakan. 13 (1) : 26-32.
- Remawati. 2016. *Ekstraksi dan Karakteristik Gelatin dari Kulit Sapi Menggunakan Metode Hidrolisis Asam*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rizkyayani, P., A. Khusna, M. Hilmi, M. H. Khirzin, dan Dyah, T. 2020. *Pengaruh Lama Penyimpanan*



- dengan Berbagai Bahan Penstabil terhadap Kualitas Mayonnaise. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 7 (1) : 52-58.
- Rose, J. B., S. Pacelli, A. J. E. Haj, H. S. Dua, A. Hopkinson, L. J. White, and F. R. A. J. Rose. 2014. *Gelatin-Based Materials in Ocular Tissue Engineering*. *Materials*. 7 (1) : 3106-3135.
- Rosli, N., and M. Sarbon. 2015. *Physicochemical and Structural Properties of Asian Swamp Eel (Monopterus albus) Skin Gelatin as Compered to Bovine Gelatin*. *International Food Research Journal*. 22 (2) : 699-706.
- Rusalim, M. M., Tamrin, dan Gusnawaty. 2017. *Analisis Sifat Fisik Mayonnaise Berbahan Dasar Putih Telur dan Kuning Telur dengan Penambahan Berbagai Jenis Minyak Nabati*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2 (5) : 770-778.
- Sappu, E. E. B., D. Handayani, dan Y. Rahmi. 2014. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Daun Turi (Sesbania grandiflora) terhadap Mutu Daging Nabati*. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1 (2) : 114-127.
- Sari, D. K., dan R. S. D. Lestari. 2015. *Pengaruh Waktu dan Kecepatan Pengadukan terhadap Emulsi Minyak Biji Matahari (Helianthus annuus L.) dan Air*. *Jurnal Integrasi Proses*. 5 (8) : 155-159.
- Sasmitaloka, K. S., Miskiyah, dan Juliasti. 2017. *Kajian Potensi Kulit Sapi Kering Sebagai Bahan Dasar Produksi Gelatin Halal*. *Buletin Peternakan*. 41 (3) : 328-337.



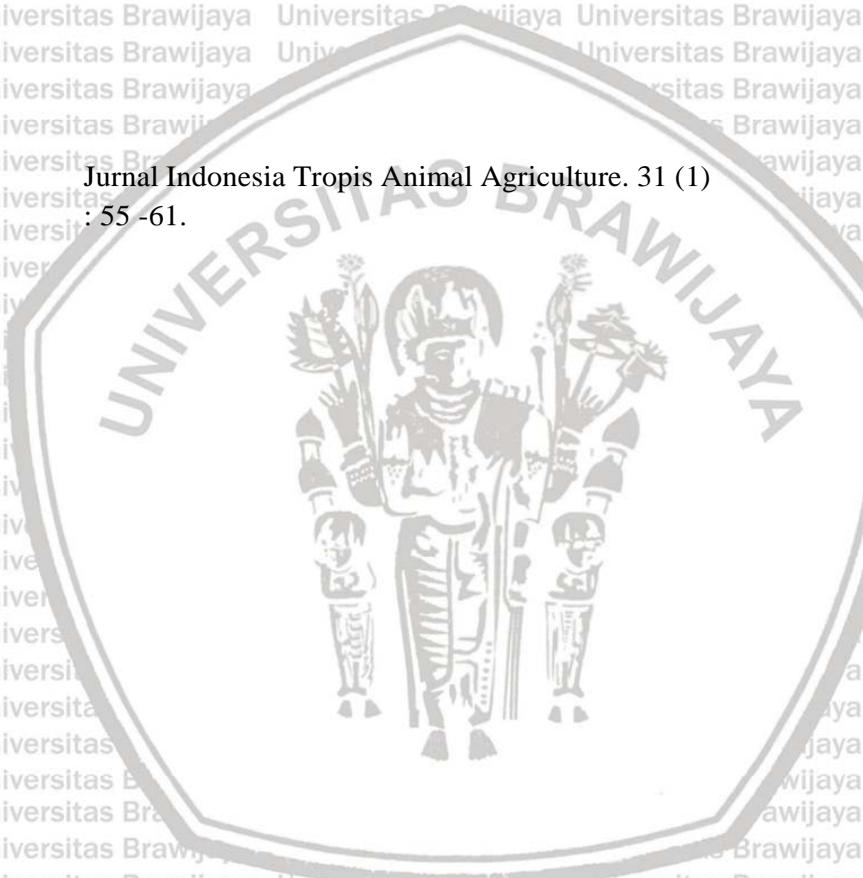
- Schrieber, R., and H. Gareis. 2007. *Gelatine Handbook*. Weinheim : Wiley-VCH GmbH and Co.
- Setiawan, A. B., Obin. Rachmawan, dan D. S. Sutardjo. 2015. *Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Kuning Telur terhadap Kestabilan Emulsi, Viskositas, dan pH Mayonnaise*. Students E-Journal. 4 (2) : 1-7.
- Shalahuddin, D. S., Y. S. Darmanto, dan A. S. Fahmi. 2019. *Pengaruh Penambahan Gelatin dari Sisik Berbagai Jenis Ikan terhadap Karakteristik Beras Analog Berbasis Tepung Ganyong dan Tepung Caulerpa Racemosa*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan. 1 (2) : 56-66.
- Silfia, dan S. Agustini. 2014. *Pengaruh Penambahan Gula terhadap Kualitas Vinegar dari Air Kelapa*. Jurnal Dinamika Penelitian Industri. 25 (2) : 117- 124.
- Silva, J. P. L. D. and B. D. G. D. M. Franco. 2012. *Application of Oregano Essential Oil Against Salmonella Enteritidis in Mayonnaise Salad*. International Journal of Food Science and Nutrition Engineering. 2 (5):70-75.
- Su, H. P., C. P. Lien, T. A. Lee, and J. H. Ho. 2010. *Development of Low-Fat Mayonnaise Containing Polysaccharide Gums as Functional Ingredients*. Journal of the Science of Food and Agriculture. 90 (5) : 806-812.
- Surbakti, M. B. 2011. *Penentuan Kualitas dan Komposisi Minyak Hasil Ekstraksi dari Biji Bunga Matahari yang Tumbuh di Daerah Pancurbatu Kabupaten Deliserdang*. Agrium. 16 (3) : 124-130.



- Suryanti, D. W. Marseno, R. Indrati, dan H. E. Irianto. 2017. *Karakteristik Emulsi Beberapa Fraksi Gelatin dari Kulit Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. JPB Kelautan dan Perikanan. 12 (1) : 43-54.
- Suwarno, R. D. Ratnani, dan I. Hartati. 2015. *Proses Pembuatan Gula Invert dari Sukrosa dengan Katalis Asam Sitrat, Asam Tartrat, dan Asam Klorida*. Momentum. 11 (2) : 99-103.
- Triawati, N. W., L. E. Radiati, I. Thohari, and A. Manab. 2016. *Microbiological and Physicochemical Properties of Mayonnaise Using Biopolymer of Whey Protein-Gelatin-Chitosan during Storage*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 5 (7) : 191-199.
- Usman, N. A., E. Wulandari, dan K. Suradi. 2015. *Pengaruh Jenis Minyak Nabati terhadap Sifat Fisik dan Akseptabilitas Mayonnaise*. Jurnal Ilmu Ternak. 15 (2) : 22-27.
- Wulandari, R., D. Indriana, dan A. N. Amalia. 2019. *Kajian Penggunaan Hidrokoloid sebagai Emulsifier pada Proses Pengolahan Cokelat*. Jurnal Industri Hasil Perkebunan. 14 (1) : 28-40.
- Yumna, M. H., A. Zakaria, dan V. M. A. Nurgiartiningih. 2013. *Kuantitas dan Kualitas Telur Ayam Arab (Gallus turcicus) Silver dan Gold*. Jurnal Ilmu- Ilmu Peternakan. 23 (2) : 19-24.
- Yuniarifin, H., V. P. Bintoro, dan A. Suwarastuti. 2006. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu, dan Viskositas Gelatin*.



Jurnal Indonesia Tropis Animal Agriculture. 31 (1)
: 55 -61.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur pengujian rendemen (AOAC, 2005)

Pengujian rendemen dilakukan dengan cara menimbang berat akhir produk kemudian dibagi dengan berat awal produk dan dinyatakan dalam satuan persen (%).

Perhitungan rendemen :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Lampiran 2. Prosedur pengujian karbohidrat berdasarkan metode *by difference* (AOAC, 2005)

Karbohidrat berdasarkan metode *by difference* dilakukan dengan perhitungan yang melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak.

$$\% \text{ kadar karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ kadar air} + \% \text{ kadar abu} + \% \text{ kadar protein} + \% \text{ kadar lemak})$$

Lampiran 3. Prosedur pengujian kestabilan emulsi berdasarkan metode Ranken (Setiawan dkk, 2015)

1. Sampel *mayonnaise* 10 ml dimasukan dalam tabung sentrifus.
2. Setiap sampel disentrifus selama 15 menit.
3. Kemudian diukur volume minyak yang terpisah.
4. Kestabilan dihitung berdasarkan persentase volume minyak yang terpisah terhadap volume contoh sampel *mayonnaise*, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kestabilan Emulsi} = \frac{\text{Sampel } \textit{mayonnaise} - \text{minyak terpisah}}{\text{Sampel } \textit{mayonnaise}} \times 100\%$$



Lampiran 4. Data dan hasil analisis statistika uji rendemen pada reduced fat mayonnaise dengan penambahan gelatin

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	SD	
	1	2	3	4				
P0	70.64	70.91	70.56	70.87	282.98	70.75	0.17	
P1	70.64	70.98	71.20	71.34	284.16	71.04	0.30	
P2	72.65	70.84	71.78	72.32	287.59	71.90	0.79	
P3	72.78	71.30	72.10	72.30	288.48	72.12	0.61	
Jumlah	286.71	284.03	285.64	286.83	1143.21			
	Rata-rata umum						71.45	

1. Analisis Ragam

a. Faktor Koreksi

$$FK = (\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t \times r$$

$$= (1.143,21)^2 / (4 \times 4)$$

$$= 81.683,07$$



b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (70,642 + 70,912 + \dots + \dots + 72,102 + 72,302) - 81.683,07 \\ &= 8,6421 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\ &= (282,982 + 284,162 + 287,592 + 288,482) / 4 - 81.683,07 \\ &= 5,2571 \end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{galat}} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= 8,6421 - 5,2571 \\ &= 3,3850 \end{aligned}$$

2. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F Hit	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	3	5.2571	1.7524	6.2123	3.490	5.95
Galat	12	3.3850	0.2821			
Total	15	8.6421				

3. Uji Jarak Berganda Duncan

SE (Standart Error) $= (\sqrt{KT \text{ galat}/r})$

$= (\sqrt{0,2821 / 4})$

$= 0,2655$

a. Tabel JND dan JNT

	1	2	3
JND 1%	4.32	4.504	4.622
JNT 1%	1,1341	1,1824	1,2134

b. Hasil Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
P ₀	70,75	a
P ₁	71,04	a
P ₂	71,90	a
P ₃	72,12	b

Lampiran 5. Data dan hasil analisis statistika uji karbohidrat pada *reduced fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P0	2.22	2.18	2.20	2.26	8.86	2.22	0.03
P1	2.41	2.44	2.45	2.42	9.72	2.43	0.02
P2	2.54	2.55	2.52	2.53	10.14	2.54	0.01
P3	2.67	2.65	2.65	2.64	10.61	2.65	0.01
Jumlah	9.84	9.82	9.82	9.85	39.33		
Rata-rata umum						2.46	

1. Analisis Ragam

a. Faktor Koreksi

$$FK = (\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t \times r$$

$$= (39,33)^2 / (4 \times 4)$$

$$= 96,6928$$



b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}JK_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK \\ &= (2,22^2 + 2,18^2 + \dots + \dots + 2,65^2 + 2,64^2) - 96,6928 \\ &= 0,42\end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned}JK_{\text{perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - FK \\ &= (8,86^2 + 9,72^2 + 10,14^2 + 10,61^2) / 4 - 96,6928 \\ &= 0,4155\end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned}JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} \\ &= 0,42 - 0,4155 \\ &= 0,0054\end{aligned}$$

2. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F Hit	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	3	0.4155	0.1385	307.4207	3.490	5.95
Galat	12	0.0054	0.0005			
Total	15	0.4209				

3. Uji Jarak Berganda Duncan

SE (Standart Error) = $(\sqrt{KT \text{ galat}/r})$

= $(\sqrt{0,0005 / 4})$

= 0,0106

c. Tabel JND dan JNT

	1	2	3
JND 1%	4.32	4.504	4.622
JNT 1%	0,0458	0,0478	0,0490





d. Hasil Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
P ₀	2,22	a
P ₁	2,43	b
P ₂	2,54	c
P ₃	2,65	d

Lampiran 6. Data dan hasil analisis statistika uji kestabilan emulsi pada *reduced fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P0	93.28	93.80	93.75	93.72	374.55	93.64	0.24
P1	90.90	90.82	90.49	90.71	362.92	90.73	0.18
P2	91.50	91.53	91.65	91.99	366.67	91.67	0.22
P3	93.90	92.27	93.27	92.38	371.82	92.96	0.77
Jumlah	369.58	368.42	369.16	368.80	1475.96		
Rata-rata umum						92.25	

1. Analisis Ragam

a. Faktor Koreksi

$$FK = (\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t \times r$$

$$= (1475,96)^2 / (4 \times 4)$$

$$= 136,153,6201$$



b. Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}JK_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK \\ &= (93,28^2 + 93,80^2 + \dots + \dots + 93,27^2 + 92,38^2) - 136.153,6201 \\ &= 22,50\end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned}JK_{\text{perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - FK \\ &= (347,55^2 + 362,92^2 + 366,67^2 + 371,82^2) / 4 - 136.153,6201 \\ &= 20,29\end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned}JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} \\ &= 22,50 - 20,29 \\ &= 2,21\end{aligned}$$



2. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hit	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	3	20.2875	6.7625	36.6853	3.490	5.95
Galat	12	2.2121	0.1843			
Total	15	22.4995				

3. Uji Jarak Berganda Duncan

SE (Standart Error)	$= (\sqrt{KT \text{ galat}/r})$
	$= (\sqrt{0,1843/4})$
	$= 0,2147$
Tabel JND dan JNT	
	1 2 3
JND 1%	4.32 4.504 4.622
JNT 1%	0,9274 0,9669 0,9922



e. Hasil Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
P ₁	90,73	a
P ₂	91,67	b
P ₃	92,96	c
P ₀	93,64	c



Lampiran 7. Analisis Perhitungan Perlakuan Terbaik

1. Hasil Rangkings Peranan Terpenting terhadap Masing-masing Variabel

Panelis	Rendermen	Karbohidrat	Kestabilan Emulsi
1	1	2	3
2	2	1	3
3	1	3	2
4	2	1	3
5	2	3	1
6	2	1	3
7	1	2	3
8	1	2	3
9	1	3	2
10	1	2	3
Jumlah	14	20	26
Rataan	1.4	2.0	2.6
Rangking	3	2	1
Bobot Variabel	0.54	0.77	1
Bobot Normal	0.23	0.33	0.43

Keterangan:

- Rangkings pertama rata-rata terbesar, diikuti dengan rangking kedua, ketiga, keempat, kelima, dan rangking terkecil.

$$\text{Bobot Variabel} = \frac{\text{Rata-rata ke-n}}{\text{Rata-rata terbesar}}$$

$$\text{BVrendemen} = \frac{1,4}{2,6} = 0,54$$

$$\text{BVkarbohidrat} = \frac{2,0}{2,6} = 0,77$$

$$\text{BVkestabilan emulsi} = \frac{2,6}{2,6} = 1,0$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Bobot Variabel} &= \text{BVRendemen} + \text{BVKarbohidrat} + \text{BVKestabilan emulsi} \\ &= 0,54 + 0,77 + 1 = 2,31 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot Normal} = \frac{\text{Bobot variabel ke-n}}{\text{Jumlah bobot variabel}}$$

$$\text{BNrendemen} = \frac{0,54}{2,31} = 0,23$$

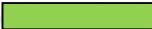
$$\text{BNkarbohidrat} = \frac{0,77}{2,31} = 0,33$$

$$\text{BNkestabilan emulsi} = \frac{1}{2,31} = 0,43$$

2. Tabel Penentuan Nilai Terbaik dan Terjelek

	P0	P1	P2	P3	Terbaik	Terburuk	Selisih
Rendemen	70.75	71.04	71.90	72.12	72.12	70.75	1.37
Karbohidrat	2.22	2.43	2.54	2.65	2.65	2.22	0.43
Kestabilan Emulsi	93.64	90.73	91.67	92.96	93.64	90.73	2.91

Keterangan :  = Terbaik

 = Terburuk

3. Tabel Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik

Variabel	BV	BN	P0		P1		P2		P3	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Rendemen	0.54	0.23	0	0	0,21	0,05	0,84	0,19	1	0,23
Karbohidrat	0.77	0.33	0	0	0,49	0,16	0,74	0,24	1	0,33
Kestabilan Emulsi	1	0.43	1	0,43	0	0	0,32	0,14	0,77	0,33
Total				0,43		0,12		0,57		0,89

Keterangan : 0,89 = Perlakuan terbaik

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terburuk}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terburuk}}$$

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{NE} \times \text{Bobot Normal}$$



Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Bahan Pembuatan *Reduced Fat Mayonnaise*



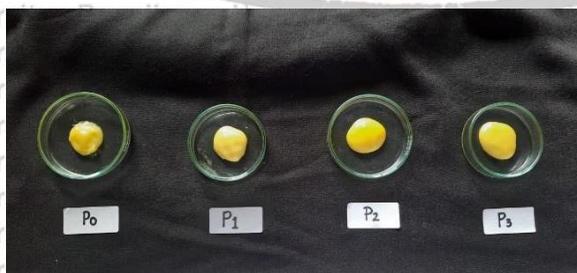
Vinegar



Minyak Biji Bunga Matahari dan Kuning Telur



Sampel Mayonnaise



Sampel Reduced Fat Mayonnaise sesuai perlakuan