

**PENGUNAAN GELATIN PADA  
REDUCED-FAT MAYONNAISE DITINJAU  
DARI KEASAMAN, PROTEIN, LEMAK,  
DAN ASAM LEMAK BEBAS**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Yuliana Mega Leony Simbolon**

**NIM. 175050100111110**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**FAKULTAS PETERNAKAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2021**



**PENGGUNAAN GELATIN PADA  
*REDUCED-FAT MAYONNAISE* DITINJAU  
DARI KEASAMAN, PROTEIN, LEMAK,  
DAN ASAM LEMAK BEBAS**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Yuliana Mega Leony Simbolon**

**NIM. 175050100111110**

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 KEASAMAN, PROTEIN, LEMAK,  
DAN ASAM LEMAK BEBAS**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Yuliana Mega Leony Simbolon  
NIM. 175050100111110**

**Mengetahui:**

**Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya**

**Menyetujui:**

**Dosen Pembimbing**

**Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, Dr. Herly Evanuarini,S.Pt.,MP**

**MS.,IPU.,ASEAN Eng. NIP. 19751102008012003**

**NIP. 19620403 1987011001**

**Tanggal:**

**Tanggal:**





## SURAT PERNYATAAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara berkelompok tentang “Penggunaan Gelatin pada *Reduced Fat Mayonnaise* Ditinjau dari Keasaman, Protein, Lemak, dan Asam Lemak Bebas”, maka kami menyatakan bahwa :

1. Dosen Pembimbing : Dr. Herly Evanuarini, S.Pt. MP.

2. Tim Mahasiswa :

a. Nama : Yuliana Mega Leony Simbolon  
NIM : 175050100111110  
Alamat : Jl. Granit Kumala 1/89 Perumnas  
Kota Baru, Kec. Driyorejo, Kab.  
Gresik

Judul : Penggunaan Gelatin pada  
*Reduced-Fat Mayonnaise*  
Ditinjau dari Keasaman,  
Protein, Lemak, dan Asam  
Lemak Bebas

b. 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.



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

Malang, 18 April 2021

Yuliana Mega Leony Simbolon

NIM. 175050100111110





## RIWAYAT HIDUP



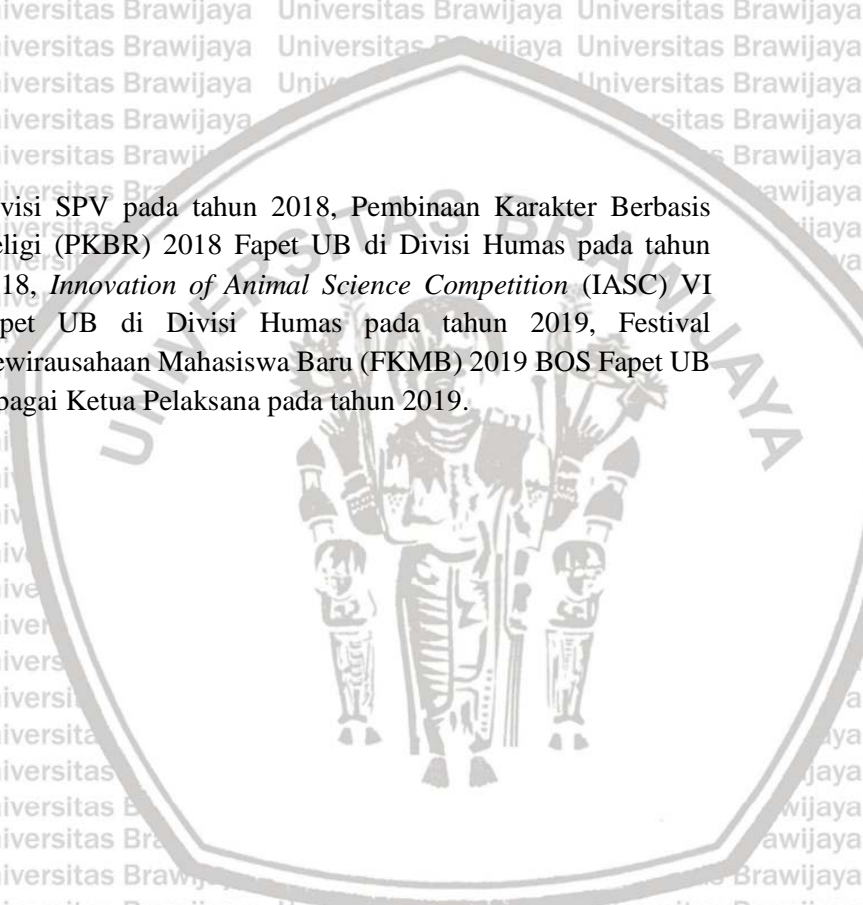
Yuliana Mega Leony Simbolon dilahirkan di Surabaya pada tanggal 31 Juli 1999. Anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Edward Simbolon dan Ibu Olbin Elisabeth Sinaga. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Insan Mulya di Kabupaten Gresik lulus pada tahun 2005, SD Kristen Petra 11 di Kota Surabaya lulus pada tahun 2011, SMP Kristen Petra 1 di Kota Surabaya lulus pada tahun 2014, SMA Kristen Petra 1 di Kota Surabaya lulus pada tahun 2017. Penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2017.

Selama menempuh studi, penulis memiliki pengalaman aktif di organisasi intra kampus, yaitu BEM FAPET UB pada tahun 2018 menjabat sebagai staf ahli Kementerian Agama (KEMENAG), KIM FAPET UB masuk pada tahun 2018 sebagai anggota divisi PRD, BOS FAPET UB masuk pada tahun 2018 sebagai anggota divisi RPAC dan staf usaha *Business Development* pada tahun 2019, Persekutuan Mahasiswa Kristen pada tahun 2019 sebagai pengurus koordinator bidang pembinaan. Penulis memiliki pengalaman kepanitian antara lain sebagai panitia Raja Brawijaya 2018 di





Divisi SPV pada tahun 2018, Pembinaan Karakter Berbasis Religi (PKBR) 2018 Fapet UB di Divisi Humas pada tahun 2018, *Innovation of Animal Science Competition (IASC) VI* Fapet UB di Divisi Humas pada tahun 2019, Festival Kewirausahaan Mahasiswa Baru (FKMB) 2019 BOS Fapet UB sebagai Ketua Pelaksana pada tahun 2019.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dengan judul “Penggunaan Gelatin pada *Reduced-Fat Mayonnaise* Ditinjau dari Keasaman, Protein, Lemak, dan Asam Lemak Bebas”. Dalam kesempatan ini penulis juga sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, dukungan, motivasi dan arahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., IPU., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
3. Dr. Khothibul Umam Al Awwaly, S.Pt., M.Si., selaku Ketua Jurusan Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
4. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP., selaku Ketua Program Studi (S-1) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya atas fasilitas dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
5. Dr. Ir. Imam Thohari, MP., IPM., ASEAN Eng., selaku Ketua Minat Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.

6. Dr. Ir. Mustakim, MP., IPM., dan Ir. Hanief Eko Sulistyono, MP., selaku dosen penguji pada ujian sarjana, atas arahan dan saran dalam penulisan skripsi.
7. Edward Simbolon dan Olbin Elisabeth Sinaga, selaku orang tua yang selalu mendukung secara moril maupun materil, doa dan motivasi yang diberikan.
8. Mbak Alief, Yasmin, Hemas, Tri Umar selaku teman-teman satu tim penelitian yang turut membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan skripsi, dan juga Anang, Aprilia, Firda, Faza, Siti, dan Sauki selaku teman-teman satu bimbingan Ibu Herly yang telah berjuang bersama sampai akhir.
9. Fenny, kak April, Yuni, Alonna, Lucas, Aldrich, George, kak Eva, Maktua Alonna, Op. Nora Boru, Alm. Op. Nora Doli, dan semua keluarga besar yang telah menjadi *support system* selama penyusunan laporan.
10. Pengurus 2 periode, pelayan, SM, alumni, dan seluruh keluarga PMK Ekklesia Fapet UB yang telah membantu memberikan semangat dan doa.
11. Amanda, Angelica, Celicia, Clarencia, Josefina, Kevin Daniel, Kevin Yoktan, Tommy, Septiyono Pupung yang telah menjadi orang penting, orang baik dan berguna di hidup saya
12. Kak Giofanny, Kak Tina, Kak Artie, Kak Lia, Kak Marisa, Ce Maria dan semua kakak BRG H, kak Elsa, Bang Ali dan keluarga, Ocha, Hana dan semua teman-teman *youth* dan jemaat GPI Surabaya, keluarga seiman atas seluruh dukungan dan doa yang telah diberikan.



13. Teman-teman kelompok PKL atas bantuannya dalam mempercepat terlaksananya seminar dan ujian sarjana.

14. Mas Hanif, Tias, Fio, kak Izza, atas dukungan dan doanya.

Penulis berharap skripsi ini nantinya banyak membantu dan berguna bagi penulis pada khususnya dan semua pembaca pada umumnya.

Malang, April 2021

Penulis



# THE USE OF GELATINE ON REDUCED-FAT MAYONNAISE BASED ON ACIDITY, PROTEIN, FAT, AND FREE FATTY ACIDS

Yuliana Mega Leony Simbolon<sup>1)</sup> and Herly Evanuarini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Students of Animal Products Technology, Faculty of Animal  
Science, Brawijaya University, Malang

<sup>2)</sup> Lecturer of Animal Products Technology, Faculty of Animal  
Science,

Brawijaya University, Malang

E-mail: [yulianamega@student.ub.ac.id](mailto:yulianamega@student.ub.ac.id)

## *ABSTRACT*

Gelatin is a mixture of peptides and proteins produced by partial hydrolysis of collagen extracted from the hides, bones, and connective tissues of domesticated cattle. Gelatin is classified as a type of hydrocolloid used as a food additive and mainly used as stabilizers and thickening agents. The purpose of this research was to determine the best percentage of using gelatin on reduced-fat mayonnaise production based on chemical qualities such as acidity content, protein content, fat content, and free fatty acid (FFA) content. The materials used were egg yolk, gelatin, sunflower seed oil, and other ingredients on mayonnaise production. The method of this research was an experimental laboratory with a Completely Randomized Design with four treatments and four replications. The treatments were without gelatin addition as control, 1%, 2%, and 3% gelatin addition. The variables observed were acidity content, protein content fat content, and free fatty acid (FFA) content. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if



there were significant effect then continued by Duncan's Multiple Range Test or DMRT. The results showed that the treatment of gelatin addition gave a highly significant different effect ( $P < 0.01$ ) of acidity, protein, fat, and free fatty acid content. The mean value of acidity content 0.59-0.65%, protein content 1.49-2.01%, fat content 51.51-70.99%, and free fatty acid content 0.060-0.071%. It could be concluded that 3% gelatin addition gave the best reduced-fat mayonnaise with acidity content 0.65%, protein content 2.10%, fat content 51.51%, and free fatty acid content 0.060%.

Keywords: *reduced-fat mayonnaise, gelatin, stabilizer*



# **PENGUNAAN GELATIN PADA *REDUCED-FAT* MAYONNAISE DITINJAU DARI KEASAMAN, PROTEIN, LEMAK, DAN ASAM LEMAK BEBAS**

Yuliana Mega Leony Simbolon<sup>1)</sup> dan Herly Evanuarini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan,  
Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup> Dosen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan,  
Universitas Brawijaya, Malang

E-mail: [yulianamega@student.ub.ac.id](mailto:yulianamega@student.ub.ac.id)

## **RINGKASAN**

*Mayonnaise* merupakan salah satu produk olahan berbahan dasar minyak, sehingga *mayonnaise full fat* yang beredar di pasaran memiliki kandungan lemak yang tinggi. Kesadaran masyarakat tentang kesehatan yang semakin meningkat, menyebabkan *mayonnaise* dikonsumsi dalam jumlah yang terbatas. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan konsumsi *mayonnaise*, yaitu membuat *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin sebagai *stabilizer*. Gelatin merupakan campuran peptida dan protein yang dihasilkan oleh hidrolisis parsial kolagen yang diekstraksi dari kulit, tulang, dan jaringan ikat ternak sapi. Gelatin diklasifikasikan sebagai jenis hidrokoloid, dengan sifat fungsional yang dapat digunakan sebagai bahan penstabil. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase terbaik penambahan gelatin dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* ditinjau dari keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan memberikan ilmu pengetahuan bagi



masyarakat umum dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *reduced-fat mayonnaise* yang dibuat menggunakan minyak biji bunga matahari, kuning telur, gelatin, dan bahan tambahan pangan seperti garam, gula, *mustard*, dan lada. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan berupa penggunaan gelatin sebagai *stabilizer*, di mana P<sub>0</sub> tanpa penambahan gelatin (sebagai kontrol), P<sub>1</sub> dengan penambahan 1% gelatin, P<sub>2</sub> dengan penambahan 2% gelatin, dan P<sub>3</sub> dengan penambahan 3% gelatin. Parameter atau variabel yang diuji meliputi keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas. Data yang diperoleh di analisis statistika dengan menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA), dan jika terdapat perbedaan yang nyata maupun sangat nyata, maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gelatin memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas. Rataan nilai kadar keasaman pada P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> berturut-turut 0,59%, 0,63%, 0,64%, dan 0,65%. Rataan nilai kadar protein berturut-turut adalah 1,49%, 1,80%, 1,90%, 2,10%. Rataan nilai hasil kadar lemak berturut-turut adalah 70,99%, 53,86%, 52,74%, 51,51%. Rataan nilai kadar asam lemak bebas berturut-turut adalah 0,071%, 0,067%, 0,063%, 0,060%. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan gelatin sebesar 3% menghasilkan *reduced-fat mayonnaise* terbaik dengan kadar keasaman sebesar 0,65%, kadar protein 2,10%,



kadar lemak 51,51%, dan kadar asam lemak bebas 0,060%.  
Saran dari penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan *mayonnaise* dengan penambahan gelatin sebesar 3%.





## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan .....	4
1.4.2 Bagi Masyarakat .....	4
1.5 Kerangka Pikir .....	4
1.6 Hipotesis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Mayonnaise</i> .....	8
2.1.1 <i>Reduced-Fat Mayonnaise</i> .....	11
2.2 Bahan Pembuatan <i>Mayonnaise</i> .....	12
2.2.1 Minyak Biji Bunga Matahari .....	12
2.2.2 <i>Vinegar</i> .....	13
2.2.3 Kuning Telur .....	14
2.2.4 Gula .....	16
2.2.5 Garam .....	17
2.2.6 Lada Putih .....	17
2.2.7 <i>Mustard</i> .....	18
2.3 Gelatin .....	18
2.4 Kualitas <i>Mayonnaise</i> .....	23



2.4.1 Kadar Keasaman .....	23
2.4.2 Kadar Protein .....	23
2.4.3 Kadar Lemak.....	24
2.4.4 Kadar Asam Lemak Bebas .....	25
<b>BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	27
3.2 Materi Penelitian .....	27
3.2.1 Bahan Penelitian .....	27
3.2.2 Alat Penelitian.....	27
3.3 Metode Penelitian .....	28
3.4 Prosedur Penelitian .....	29
3.4.1 Penelitian Pendahuluan .....	29
3.4.2 Prosedur Pembuatan <i>Mayonnaise</i> .....	30
3.5 Variabel Pengamatan .....	32
3.6 Analisis Data .....	32
3.7 Batasan Istilah .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Keasaman <i>Reduced-Fat Mayonnaise</i> .....	36
4.2 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Protein <i>Reduced-Fat Mayonnaise</i> .....	37
4.3 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Lemak <i>Reduced-Fat Mayonnaise</i> .....	38
4.4 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Asam Lemak Bebas <i>Reduced-Fat Mayonnaise</i> .....	40
4.5 Uji Perlakuan Terbaik.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN</b> .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar mutu <i>mayonnaise</i> (SNI 01-4473-1998) .....	10
2. Sifat fisik dan kimia pada gelatin tulang sapi .....	22
3. Model tabulasi data penelitian .....	28
4. Formulasi <i>mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin.....	29
5. Nilai rataan kadar keasaman, kadar protein, kadar lemak, dan kadar asam lemak bebas pada <i>reduced-fat mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin .....	35
6. Nilai rataan sifat kimia gelatin komersial .....	36
7. Hasil perhitungan uji perlakuan terbaik .....	42





## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pikir penelitian .....	7
2. <i>Reduced-fat mayonnaise</i> .....	12
3. Mekanisme pembentukan gel pada gelatin .....	23
4. Diagram alir penelitian pembuatan <i>reduced-fat mayonnaise</i> menurut Evanuarini dkk. (2016) yang telah dimodifikasi	31



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Prosedur pengukuran kadar keasaman menurut AOAC (2005).....	61
2. Prosedur pengukuran kadar protein metode <i>Kjeldahl</i> menurut AOAC (2005) .....	62
3. Prosedur pengukuran kadar lemak metode <i>Babcock</i> menurut AOAC (2005).....	63
4. Prosedur pengukuran kadar asam lemak bebas (FFA) metode Titrasi Asam Basa menurut AOAC (2005).....	64
5. Data dan analisis statistika uji kadar keasaman <i>reduced-fat mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin .....	65
6. Data dan analisis statistika uji kadar protein <i>reduced-fat mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin .....	68
7. Data dan analisis statistika uji kadar lemak <i>reduced-fat mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin .....	71
8. Data dan analisis statistika uji kadar asam lemak bebas <i>reduced-fat mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin .....	74
9. Analisis perhitungan uji perlakuan terbaik <i>reduced-fat mayonnaise</i> dengan penggunaan gelatin .....	77
10. Dokumentasi penelitian.....	80



## DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

ANOVA	=	<i>Analysis of Variance</i>
dkk.	=	dan kawan-kawan
<i>et al.</i>	=	<i>et alii (and others)</i>
dll.	=	dan lain-lain
FFA	=	<i>free fatty acid</i>
g	=	gram
mL	=	mililiter
pH	=	<i>potential of Hydrogen</i>
RAL	=	Rancangan Acak Lengkap
rpm	=	rotation per minute
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
UJBD	=	Uji Jarak Berganda Duncan
o/w	=	<i>oil in water</i>
w/o	=	<i>water in oil</i>
%	=	persen



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Mayonnaise* merupakan produk hasil olahan dengan sistem emulsi semi-padat minyak dalam air (o/w). *Mayonnaise* dibuat menggunakan minyak nabati, kuning telur, *vinegar*, *mustard*, dan bahan penyedap lainnya. Kuning telur digunakan sebagai *emulsifier*, karena mengandung lesitin yang memiliki kesukaan yang tinggi terhadap air dan minyak, sehingga dapat mengikat air dan juga minyak secara bersamaan. Dewasa ini, keberadaan *mayonnaise* sangat populer hampir di semua makanan berat maupun ringan. *Mayonnaise* sebagai salah satu jenis saus yang banyak digunakan sebagai perasa pada makanan seperti salad buah maupun sayur, *sandwich*, sebagai pelengkap pada berbagai macam makanan seperti kentang goreng, udang goreng, burger, pizza, takoyaki, dan sebagai bahan pengisi pada risoles, dll.

*Mayonnaise* yang beredar di pasaran umumnya memiliki total lemak yang tinggi, sehingga banyak dihindari oleh masyarakat. Kesadaran masyarakat yang semakin tinggi tentang kesehatan mendorong produsen berupaya untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen berupa produk pangan yang sehat dan bergizi. Menurut Aganovic, Bindrich, and Heinz (2018) industri pangan saat ini telah banyak mengembangkan produk-produk pangan kategori rendah lemak dengan istilah '*low fat*', '*reduced-fat*', atau '*fat free*' untuk memenuhi permintaan dalam mengatasi permasalahan umum yaitu meningkatnya angka obesitas. Menurut Amin, Elbeltagy, Mustafa, and Khalil (2014) permintaan *low fat mayonnaise* meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir karena





kekhawatiran konsumen tentang makanan tinggi lemak. Konsumsi lemak yang tinggi akan meningkatkan resiko obesitas, beberapa jenis kanker, penyakit kardiovaskular, dan hipertensi. Upaya yang dapat dilakukan adalah menurunkan kandungan lemak pada *mayonnaise*, hal tersebut dapat dilakukan dengan menurunkan fase minyak yang disebut *reduced-fat*.

*Reduced-fat mayonnaise* merupakan produk *mayonnaise* dengan kandungan lemak yang lebih rendah dari *full fat*. *Reduced-fat mayonnaise* dapat diproduksi dengan menggunakan bahan pengganti lemak dengan sifat fungsional yang berbeda, dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang memiliki atribut mutu yang sama dengan produk tradisional (*full fat*) tanpa mengubah konsistensi produk. Prinsip dari pengolahan produk ini adalah dengan menurunkan fase terdispersi, dan meningkatkan fase pendispersi (Hutapea, Rusmarilin, dan Nurminah, 2016). Proses penurunan fase terdispersi (minyak) dapat mengganggu kestabilan emulsi pada *mayonnaise*, yaitu memicu terjadinya pemisahan fase terdispersi dengan fase pendispersi. Keadaan seperti ini membutuhkan penambahan bahan yang diperlukan untuk menstabilkan atau sebagai *stabilizer*.

Gelatin merupakan produk hasil samping dari ternak, yang diperoleh dengan proses hidrolisis dari kolagen pada jaringan kulit, tulang, dan jaringan ikat pada ayam, kambing, dan sapi. Gelatin diklasifikasikan sebagai produk protein turunan karena berasal dari kolagen dan mengandung banyak jenis asam amino. Gelatin yang berasal dari ekstraksi kolagen awal memiliki berat molekul gelatin yang besar, viskositas dan kekuatan gel yang tinggi. Menurut Mariod and Adam (2013) gelatin merupakan salah satu hidrokoloid yang dapat digunakan



sebagai pembentukan gel (*gel former*), pengental (*thickener*), *binding agent*, dan penstabil (*stabilizer*). Gelatin banyak digunakan sebagai *stabilizer* dalam produk makanan seperti *jelly*, *cream cheese*, *yoghurt*, *frozen desserts* (seperti es krim), dan *mayonnaise*. GMIA (2018) mengatakan bahwa gelatin juga banyak digunakan dalam proses pembuatan kapsul keras dan lunak, tablet pada industri farmasi, dan pembuatan produk kosmetik, fotografi, dan sebagainya. Menurut Juliasti, Legowo, dan Pramono (2015) gelatin dapat diproduksi melalui perendaman secara asam atau basa. Pembuatan gelatin tulang ternak menggunakan proses asam, asam yang digunakan yaitu asam klorida (HCl) karena asam mampu menguraikan serat kolagen lebih banyak tanpa merusak kualitas gelatin yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan untuk membuat *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin sebagai *stabilizer* yang dipadukan dengan minyak biji bunga matahari.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa persentase penambahan gelatin yang terbaik pada pembuatan *reduced-fat mayonnaise* ditinjau dari keasaman, protein, lemak dan asam lemak bebas.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase penggunaan gelatin yang terbaik pada pembuatan *reduced-fat mayonnaise* ditinjau dari keasaman, protein, lemak dan asam lemak bebas.



## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Meningkatkan kreativitas dan inovasi dalam penerapan gagasan-gagasan atau ide-ide yang dapat menghasilkan banyak inspirasi baru untuk kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin sebagai *stabilizer* sehingga dapat mempengaruhi kualitas produk *mayonnaise*.

### 1.4.2 Bagi Masyarakat

Menambah informasi atau pedoman formulasi bagi masyarakat umum, dalam membuat *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin sebagai *stabilizer* yang dapat menghasilkan *mayonnaise* yang sehat dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat dengan mencegah penyakit degeneratif seperti obesitas, kardiovaskular, dll.

## 1.5 Kerangka Pikir

*Mayonnaise* merupakan produk emulsi semi-padat *oil in water* (o/w) yang terdiri campuran antara minyak, kuning telur dan *vinegar*. Produk *mayonnaise* yang berada di pasaran tergolong sebagai *full fat mayonnaise*, sehingga mengandung kadar lemak yang cukup tinggi. Konsumsi lemak dalam jumlah banyak dapat meningkatkan resiko berbagai macam penyakit. Kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan semakin meningkat, sehingga konsumsi *full fat mayonnaise* terbatas. Proses pembuatan *mayonnaise* perlu ditambahkan metode yang dapat mengubah *full fat* menjadi *reduced-fat mayonnaise* sehingga dapat menurunkan kandungan lemak. Proses menurunkan fase terdispersi (fase minyak) dan



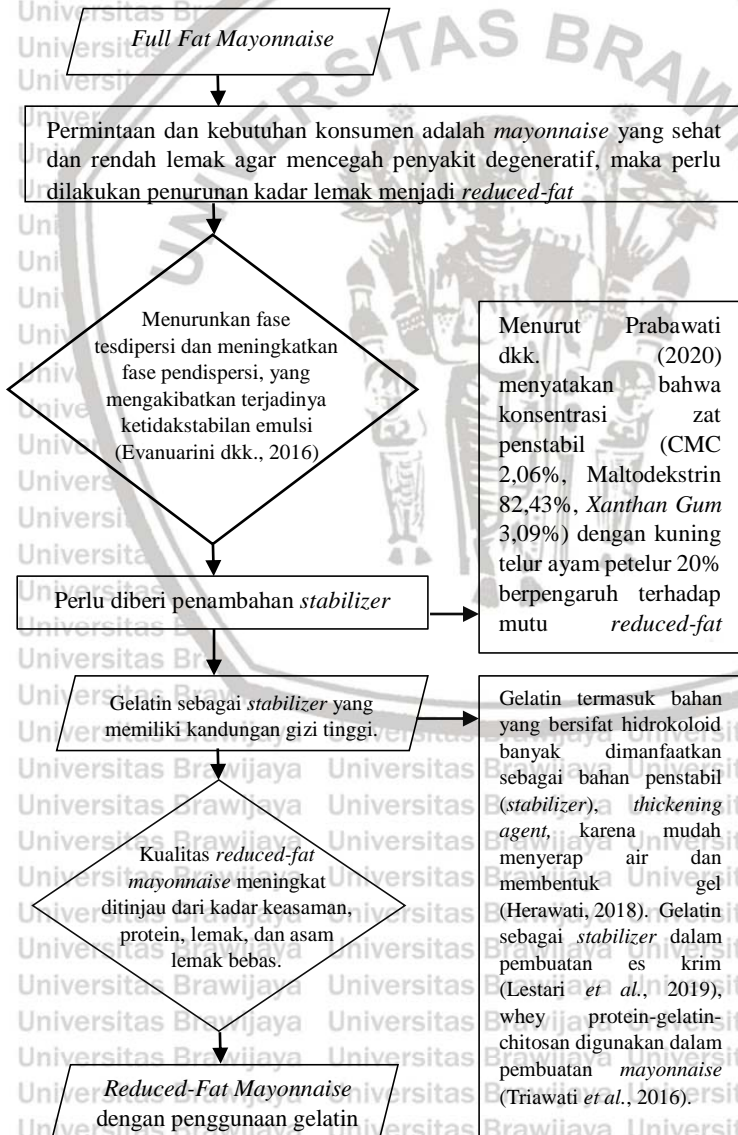
meningkatkan fase pendispersi (fase air) ini akan menyebabkan ketidakstabilan emulsi (Evanuarini, Nurliyani, Indratiningsih, dan Hastuti, 2016). Upaya yang perlu dilakukan adalah penggunaan bahan penstabil (*stabilizer*). Menurut Haryono, Hartanto, dan Yudhistira (2020) bahan yang banyak digunakan sebagai *stabilizer* dalam industri pangan terbagi menjadi dua tipe, yang berasal dari nabati antara lain *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC), *xanthan gum*, *guar gum*, *arabic gum*, dan yang berasal dari hewani adalah gelatin. Menurut Prabawati, Mustofa, dan Wulandari (2020) menyatakan bahwa konsentrasi zat penstabil (CMC 2,06%, *Xanthan Gum* 3,09%) dengan kuning telur ayam petelur 20% berpengaruh terhadap mutu *reduced-fat mayonnaise*. Peningkatan persentase penambahan gelatin pada pembuatan *low-fat mayonnaise* menghasilkan peningkatan total protein, dan penurunan kadar lemak (Ataie, Shekarabi, and Jalili, 2019). Salah satu *stabilizer* yang dapat digunakan dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* adalah gelatin. Gelatin merupakan salah satu bahan hidrokoloid, banyak digunakan sebagai *stabilizer* dalam proses pembuatan es krim, *jelly*, permen, margarin, yoghurt, *mayonnaise*, dll. Menurut Herawati (2018) bahan jenis hidrokoloid merupakan kumpulan polimer yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), *thickening agent*, karena memiliki karakteristik mudah menyerap air dan membentuk gel. Gelatin diaplikasikan dalam pembuatan es krim sebagai bahan penstabil yang juga dibandingkan dengan CMC (Lestari, Wildiana, Nisa', Erwanto, dan Pranoto, 2019), whey protein-gelatin-chitosan digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* (Triawati, Radiati, Thohari, and Manab, 2016). Gelatin memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kualitas *reduced-fat*



*mayonnaise*. Skema kerangka pikir dari penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

### 1.6 Hipotesis

Penggunaan gelatin pada proses pembuatan *reduced-fat mayonnaise* dapat meningkatkan kualitas *mayonnaise* ditinjau dari keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas.



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Mayonnaise*

*Mayonnaise* merupakan salah satu jenis bahan pelengkap atau kondimen yang telah lama dikenal oleh masyarakat dan digunakan sebagai *dressing sauce* pada produk-produk makanan, seperti salad, burger, pizza, *sandwich*, kentang goreng, risoles, sosis dan sebagainya (Lioe, Andarwulan, dan Rahmawati, 2018). *Mayonnaise* merupakan suatu emulsi minyak dalam air (*o/w*) yang secara umum dianggap sebagai bumbu tradisional dengan rasa yang khas dan lembut di mulut. *Mayonnaise* konvensional memiliki kandungan lemak 65-80% (Mirzanajafi-Zanjani, Yousefi, and Ehsani, 2018). *Mayonnaise* merupakan saus yang populer di dunia, sebagai produk olahan telur yang dibuat dari minyak nabati dalam asam yang distabilkan oleh lesitin dari kuning telur sehingga membentuk suatu sistem emulsi. Komposisi lemak pada *mayonnaise* yang tinggi berkisar 70-80%, dapat memicu beberapa penyakit (Angkadjaja, Suseno, dan Lynie, 2014). *Mayonnaise* adalah produk sejenis emulsi minyak dalam air semi padat, yang umumnya dibuat dengan mengemulsi minyak (70%) dengan komponen lainnya seperti kuning telur (18%), *vinegar* (8%), gula (2%), garam (2%), dan *mustard* (El-Deab and Ghamry, 2017). Emulsi pada *mayonnaise* terdiri dari dua fase, yaitu fase air sebagai fase pendispersi dan fase minyak sebagai fase terdispersi. Tiga komponen utama dalam pembuatan *mayonnaise* adalah minyak nabati, kuning telur, dan *vinegar* harus dalam keadaan seimbang (Usman, Wulandari, dan Suradi, 2015).



Sifat karakteristik *mayonnaise* baik sifat fisik, kimia, sensoris, dan kestabilan emulsi akan mempengaruhi performan dari *mayonnaise* yang dihasilkan. *Mayonnaise* diklasifikasikan dalam beberapa tipe, yaitu *full fat mayonnaise*, *reduced-fat mayonnaise*, *low fat mayonnaise*, *light mayonnaise*, dan *salad dressing*. Pembuatan *mayonnaise* melibatkan peran fase pendispersi (fase minyak), fase terdispersi (fase air) dan *emulsifier*. Peran utama dalam pembuatan *mayonnaise* adalah penggunaan minyak dan penggunaan *emulsifier* dan *stabilizer* (Evanuarini dkk., 2016). Bagian yang terdispersi dalam pembuatan produk *mayonnaise* adalah minyak nabati, sedangkan bagian media pendispersi adalah asam cuka atau perasan jeruk nipis. Fungsi kuning telur adalah sebagai bahan pengemulsinya (Rusalim, Tamrin, dan Gusnawaty, 2017).

*Mayonnaise* banyak digunakan dalam termasuk bahan makanan yang stabil terhadap mikroba, karena kandungan lemaknya yang tinggi dan kondisi asam, serta dapat disimpan pada suhu kamar. Namun, penurunan kualitas selalu terjadi karena auto-oksidasi asam lemak tak jenuh (Aganovic *et al.*, 2018). Standar mutu *mayonnaise* menurut SNI 01-4473-1998 disajikan dalam Tabel 1.



Tabel 1. Standar mutu *mayonnaise* (SNI 01-4473-1998)

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		Normal
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	Kcal/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 <sup>4</sup>
10.2	Bakteri bentuk <i>Coli</i>	APM/g	Maks 10
10.3	<i>E. coli</i>	Koloni/10g	Negatif
10.4	<i>Salmonella</i>	Koloni/25g	Negatif

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (1998)



### 2.1.1 *Reduced-Fat Mayonnaise*

*Reduced-fat mayonnaise* merupakan *mayonnaise* yang dihasilkan dari upaya penurunan kadar lemak, yaitu dengan menurunkan kadar minyak. *Reduced-fat mayonnaise* dibuat dengan menggunakan 40% minyak nabati dalam formulasinya. Sifat fisikokimia meliputi parameter seperti pH, kadar lemak, dan stabilitas emulsi dari formulasi (Ghazaei, Mizani, Piravi-Vanak, and Alimi, 2018). *Reduced-fat mayonnaise* memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan *full fat mayonnaise*, sehingga perlu ditambahkan *stabilizer* agar emulsi tetap stabil. Bahan penyusun *reduced-fat mayonnaise* antara lain minyak nabati, kuning telur, zat penstabil (CMC, *xanthan gum*), gula, garam, merica bubuk, *mustard*, dan cuka (Prabawati dkk., 2020).

Produk *mayonnaise* rendah lemak biasanya kurang disukai konsumen dalam hal tekstur, rasa, penampilan, stabilitas. Pembuatan *mayonnaise* rendah lemak dapat dilakukan dengan menurunkan fase terdispersi (kadar minyak) dan peningkatan fase pendispersi (kadar air) dalam emulsi untuk menghasilkan produk rendah lemak. Kestabilan emulsi dalam *mayonnaise* dapat dipertahankan dengan menambahkan bahan jenis polisakarida berupa *gum* (*xanthan gum* dan *guar gum*) sebagai *fat replacers* (Amin *et al.*, 2014). Contoh dari *reduced-fat mayonnaise* dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. *Reduced-fat mayonnaise*

Sumber: Hahn, 2021

<https://www.khpartner.com/mayonnaise/reduced-fat-mayonnaise/>

## 2.2 Bahan Pembuatan *Mayonnaise*

### 2.2.1 Minyak Biji Bunga Matahari

Minyak biji bunga matahari merupakan jenis minyak yang diperoleh dari biji bunga matahari (*Helianthus annuus*). Karakteristik minyak biji bunga matahari antara lain tidak mudah menguap, tidak beracun, dan tidak mudah habis. Kandungan minyak biji bunga matahari kaya akan asam linoleat (asam lemak tak jenuh ganda), asam oleat (asam lemak tak jenuh tunggal), vitamin E (alfa-tokoferol) yang merupakan antioksidan yang larut dalam minyak, dan vitamin A dan D. Minyak biji bunga matahari mengandung lesitin, karotenoid, dan tokoferol, yang berpengaruh baik terhadap preferensi konsumen (Erdem, Diblan, and Kaya, 2019). Konsentrasi minyak yang diperlukan dalam proses pembuatan *mayonnaise* sebanyak 65-82%. Minyak nabati merupakan salah satu komponen utama dalam pembuatan *mayonnaise* yang berperan sebagai fase terdispersi.

Minyak nabati yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* antara lain minyak bunga matahari, jagung, kacang tanah, dan zaitun (Usman dkk., 2015).

Minyak biji bunga matahari mengandung asam linoleat 44-72% dan asam oleat 11,7%. Kerusakan minyak dan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut ketengikan. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi akan terbentuk senyawa-senyawa yang dapat menurunkan kualitas dari minyak dan lemak (Katja, 2012). Minyak biji bunga matahari hibrida diekstraksi dengan menggunakan metode *Soxhlet*. Prosedur ekstraksi diawali dengan menimbang biji bunga matahari hibrida dengan n-heksana dalam peralatan *Soxhlet* pada tingkat kondensasi 5 atau 6 poin per detik selama 4 jam dengan 300 ml heksana pada suhu 70°C. Pelarut diuapkan sampai kering menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C (Ismail and Arafat, 2014).

### 2.2.2 *Vinegar*

*Vinegar* atau cuka dikenal luas di seluruh dunia yang tidak hanya digunakan sebagai bahan penambah cita rasa masakan, tetapi juga berfungsi sebagai bahan pengawet alami dan dapat menjaga kualitas warna makanan tetap menarik (Laily, Santy, dan Pratiwi, 2019). Berbagai produk dan tinjauan penelitian komponen mengenai *vinegar* yang alami, telah banyak ditemukan di seluruh dunia. Cuka dapat berfungsi sebagai antioksidan, antidiabetes, antimikroba, antitumor, antiobesitas, antihipertensi, dan menurunkan kolesterol (Budak, Aykin, Seydim, Greene, and Guzel-Seydim, 2014).



*Apple vinegar* atau cuka apel merupakan salah satu bahan dalam pembuatan *mayonnaise*. *Vinegar* berfungsi sebagai larutan asam yang memberikan rasa. Cuka buah merupakan salah satu produk pangan fermentasi yang dapat dimanfaatkan sebagai pengawet, hal ini dimungkinkan karena kandungan asam asetat yang bersifat sebagai anti mikroorganisme (Atro, Periadnadi, dan Nurmiati, 2015). Cuka digunakan dalam *mayonnaise* karena memiliki peran penting dalam penyesuaian pH. pH *mayonnaise* memiliki pengaruh besar pada struktur emulsi. Stabilitas dan viskoelastisitas *mayonnaise* akan berada pada titik tertinggi ketika nilai pH mencapai titik isoelektrik protein kuning telur (Depree and Savage, 2001). *Vinegar* memiliki pH 2 sedangkan cuka apel berkisar 3,1 (Prasetya dan Evanuarini, 2019). Penggunaan *vinegar* dalam pembuatan *low-fat mayonnaise* sebanyak 8,72% (Mozafari, Hosseini, Hojjatoleslami, Mohebbi, and Jannati, 2017), sedangkan dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* diperlukan 20 mL *vinegar* per kuning telur segar atau 6% untuk menghasilkan *mayonnaise* bebas *Salmonella* (Mirzanajafi-Zanjani *et al.*, 2019).

### **2.2.3 Kuning Telur**

Telur merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi lengkap, mudah dicerna dan sebagai sumber protein hewani yang terjangkau (Bakhtera, Rusdi, dan Mardiah, 2016). Telur sebagai sumber protein berkualitas tinggi, yang dapat diklasifikasikan menjadi apolipoprotein, fosvitin, globulin kuning telur, dan protein pengikat riboflavin. Komponen fungsional lain dari telur adalah karotenoid, yang merupakan pigmen



alami dalam kuning telur ayam (Kuang, Yang, Zhang, Wang, and Chen, 2018). Kuning telur memiliki kontribusi terhadap *flavour*, tekstur, dan performan *mayonnaise* (Evanuarini dkk., 2016).

Kandungan lemak dalam kuning telur cukup tinggi yaitu sebesar 31,9%. Kuning telur mengandung lesitin yang dapat mengikat lemak. Peningkatan kadar lemak disebabkan karena adanya kemampuan pengikatan lemak oleh gugus hidrofobik yang dimiliki oleh lesitin kuning telur (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015). Kuning telur memiliki sifat fungsional sebagai *emulsifier* atau bahan pengemulsi, yang memiliki peran penting dalam pembuatan produk pangan. Fosfolipid pada kuning telur dan lipoprotein, yang menjadi pengemulsi dalam pembuatan saus salad atau *mayonnaise* (Mirzanajafi-Zanjani *et al.*, 2018).

Kuning telur memiliki sejenis bahan yang menyukai air serta minyak, sehingga kuning telur termasuk *emulsifier* yang sangat kuat. Kedua ujungnya berperan ganda, di mana salah satu ujung molekul tersebut suka air dan ujung lainnya suka terhadap minyak. Hal itu yang menyebabkan kuning telur dapat dijadikan jembatan untuk mencampurkan antara bahan lemak dan bahan air (Aganovic *et al.*, 2018).

Kuning telur mampu membuat minyak teremulsi dengan stabil, karena kemampuannya menjaga globula minyak tetap terdispersi dalam emulsi. Kuning telur dari ayam ras petelur yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* memiliki kandungan fosfatidilkolin (lesitin) sebagai *emulsifier* yang lebih tinggi dibandingkan dengan telur lainnya (Usman dkk., 2015). Struktur lesitin dari

kuning telur terdiri dari trigliserida dan fosfolipid. Fosfolipid merupakan komponen utama lesitin, sebagian bersifat hidrofilik dan sebagian hidrofobik, yang membuat lesitin menjadi pengemulsi yang efektif pada antarmuka minyak dan air. Lesitin atau fosfolipid dapat digunakan dengan pengemulsi dan hidrokoloid lain untuk menstabilkan produk *salad dressing* dan *mayonnaise* rendah lemak dan rendah kolesterol (Ma and Boye, 2013).

#### **2.2.4 Gula**

Gula merupakan bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* sebagai pemberi aroma dan cita rasa manis. Gula digunakan sebagai penyeimbang rasa asam pada *mayonnaise*. Gula dalam produk *mayonnaise* berperan dalam proses pengikatan air karena gula bersifat higroskopis dan memiliki daya mengikat air yang baik (Angkadjaja dkk., 2014). Tujuan diberikan penambahan gula adalah untuk memperbaiki flavour bahan makanan dan minuman sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan (Muchtadi dkk., 2010).

Fungsi gula selain untuk memperbaiki aroma dan rasa, penambahan gula dalam produk pangan sebesar 30% padatan terlarut dapat menurunkan kadar air dan juga aktivitas air atau *water activity* ( $A_w$ ) dari bahan pangan. Penggunaan gula sebagai pengawet akan menurunkan  $A_w$  dari bahan pangan sehingga mikroorganisme dapat terhambat pertumbuhannya (Gianti dan Evanuarini, 2011). Penggunaan gula dalam pembuatan *low fat mayonnaise* sebanyak 0,7% (Mozafari *et al.*, 2017), 1% (Amin *et al.*, 2014) 3,1% pada *reduced*



*fat mayonnaise* (Hutapea dkk., 2016), menggunakan 5% gula dari total (Puligundla, Yong-Hwa, and Young-Tack, 2015), sedangkan menggunakan 4,8% gula (Ghazaei *et al.*, 2018).

### **2.2.5 Garam**

Fungsi garam dalam pembuatan *mayonnaise* adalah untuk menambah cita rasa dan menjadi bahan pengawet. Garam mampu menghambat aktivitas mikroorganisme dengan menyerap kandungan air dalam makanan, sehingga metabolisme bakteri terganggu akibat kekurangan cairan (Ayustaningawarno, Retnaningrum, Safitri, Anggraheni, Suhardinata, Umami, dan Rejeki, 2014). Garam berperan penting dalam pengembangan rasa, stabilitas, dan mempengaruhi laju oksidasi minyak dalam emulsi. Penggunaan garam yang terlalu banyak akan memicu agregasi atau terakumulasinya protein kuning telur dalam fase air pada emulsi daripada membentuk lapisan pada partikel-partikel minyak akibat efek *salting-out* (Depree and Savage, 2001). Penggunaan garam dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* sebanyak 1,5% (Ghazaei *et al.*, 2018), sedangkan dalam pembuatan *low fat mayonnaise* digunakan 1% garam (Mozafari *et al.*, 2017).

### **2.2.6 Lada Putih**

Lada putih atau merica (*Paperningrum*) banyak digunakan sebagai penambah cita rasa makanan dengan cara dikonsumsi langsung dalam bentuk bubuk. Kadar minyak atsiri dan piperin lada putih tergantung pada genotip/varietas lada, dan proses sterilisasi. Penurunan kadar minyak atsiri disebabkan oleh terjadinya hidrodifusi selama proses sterilisasi, dimana uap panas



membawa minyak atsiri keluar dari jaringannya (Syakir dkk., 2017). Penggunaan lada putih pada pembuatan *low fat mayonnaise* sebanyak 0,5% lada (Evanuarini dkk., 2016), dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* diperlukan lada sebesar 0,3% dari berat total campuran (Hutapea dkk., 2016).

### 2.2.7 Mustard

*Mustard* merupakan makanan bergizi yang terutama mengandung protein dan lemak. *Mustard* memiliki fungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pengemulsi, peningkatan sifat fisiokimia dan daya tahan produk pangan yang telah dibuktikan dalam beberapa penelitian. Penggunaan *mustard* pasta sebanyak 1-1,5% dapat meningkatkan viskositas *mayonnaise* (Milani, Mizani, Ghavami, and Eshraty, 2013). *Mustard* kuning berasal dari tanaman sawi kuning (*Sinapsis alba L.*), dalam bentuk bubuk memiliki komposisi kimia berupa kadar air 5,05%, kadar protein 36,73%, kadar abu 4,08%, kadar minyak 31,78%, dan kadar serat pangan 5,87% (Menurut Abul-Fadl, El-Badry, and Ammar, 2011). *Mustard* sebagai salah satu bahan yang memberi warna pada *mayonnaise* (Shen, Luo, and Dong, 2011). Penggunaan *mustard* bubuk dalam pembuatan *low fat mayonnaise* sebanyak 0,4% (Mozafari *et al.*, 2017), *mustard* yang digunakan 1,5% (Evanuarini dkk., 2016), sedangkan pada pembuatan *reduced-fat mayonnaise* digunakan 0,4% (Ghazaei *et al.*, 2018).

## 2.3 Gelatin

Gelatin merupakan protein yang dihasilkan dari proses ekstraksi, denaturasi kolagen dari kulit, tulang, *cartilage* (tulang

rawan), dan jaringan ikat (ligamen) hewan. Gelatin digunakan mengatasi permasalahan yang muncul terutama pada proses diversifikasi produk, terutama pada industri pangan (Bahar, Rusijono, and Kusumawati, 2018). Kolagen adalah protein jaringan ikat yang ditemukan pada kulit dan tulang, dan dapat diubah menjadi gelatin dengan perlakuan suhu tinggi. Kolagen dan gelatin mengandung glisin, prolin, dan hidroksiprolin sebagai asam amino utama, sehingga memiliki potensi yang signifikan sebagai substrat awal untuk menghasilkan peptida bioaktif. Peptida bioaktif diperoleh dari proses hidrolisis enzimatis, di mana berkaitan erat dengan sifat atau aktivitas antioksidan. Sifat biologis dari peptida turunan sangat dipengaruhi oleh struktur dan berat molekul (Nurilmala, Hizbullah, Karnia, Kusumaningtyas, and Ochiai, 2020).

Gelatin merupakan protein yang dapat dicerna dan mengandung semua asam amino esensial kecuali triptofan. Gelatin termasuk polipeptida dengan berat molekul tinggi, juga sebagai hidrokoloid yang penting dan populer di kalangan masyarakat umum karena sifatnya sebagai pembentuk gel dan pengental (Mariod and Adam, 2013). Gelatin memiliki tingkat permintaan global yang tinggi, karena merupakan biopolimer yang aktif secara fungsional. Gelatin adalah protein makromolekul dan biodegradabel alami yang diproduksi oleh hidrolisis parsial terkontrol dari kolagen yang disintesis dari kulit, jaringan ikat putih dan tulang hewan yang terdiri dari residu asam amino pada proporsi dan kombinasi yang berbeda (Das, Suguna, Prasad, Vijaylakshmi, and Renuka, 2017).

Gelatin terdiri dari asam amino yang digabungkan dengan ikatan peptida untuk membentuk polimer. Proses melarutkan gelatin dengan menggunakan air panas atau hangat (35–40°C), di mana akan membentuk *jelly* atau *gel*. Gelatin





pada suhu 40°C akan memiliki sistem sebagai sol. Gelatin memiliki karakteristik multifungsi seperti pembentukan gel, pembusaan, pembentukan film, elastisitas, pengikatan air dan pengemulsi. Kemampuan hidrogel bergantung pada ukuran gelatin yang diperoleh dengan hidrolisis terkontrol (Chanchal, Vohra, Elesela, Bhushan, Kumar, Kumar, Ahmad, and Pandey, 2014). Kelebihan gelatin sebagai *stabilizer* adalah lebih mudah terdispersi dalam pencampuran, tidak menyebabkan pemisahan cairan dalam campuran atau *foaming*, dan dapat mencegah terbentuknya kristal es. Kekurangan dari penggunaan gelatin adalah membutuhkan konsentrasi lebih banyak, yaitu sekitar 0,3-0,5% sebagai *stabilizer* es krim dibandingkan *stabilizer* lain (Hidayah, Affandi, dan Sari, 2017).

Kualitas 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).

Gelatin umumnya memiliki kadar protein yang tinggi karena merupakan salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen (Julianto, Ustadi, dan Husni, 2011). Kadar protein gelatin adalah 73,9%. Ini karena bahan bakunya memiliki kandungan protein yang tinggi, di mana skapula (*os scapula*) dari sapi memiliki kandungan protein yang sangat tinggi yaitu sepertiga dari komposisi skapula atau sekitar 60-70% protein yang mengandung kolagen. Proses perendaman dengan asam menyebabkan kolagen akan mudah terhidrolisis. Reaksi yang terjadi dengan asam akan



membantu kolagen membuka gelung struktur dan jumlah protein yang diekstraksi menjadi tinggi. Konsentrasi asam yang tinggi menyebabkan peningkatan konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan yang pada akhirnya akan mempercepat proses hidrolisis (Said, Likadja, dan Hatta, 2014). Berdasarkan hidrolisis, gelatin diklasifikasikan sebagai tipe A dan B. Gelatin tipe-A dihasilkan melalui proses hidrolisis asam dan memberikan kontribusi viskositas dan elastisitas yang tinggi, sedangkan tipe-B berasal dari hidrolisis menggunakan larutan basa dasar tulang dan kulit binatang dan memberikan kekuatan gel yang tinggi pada campuran tersebut. Titik isoelektrik gelatin tipe A berkisar 7,00-9,00 dan tipe-B 4,70-5,40 (GMIA, 2018).

Gelatin atau kolagen memiliki rantai yang dapat berikatan silang secara kovalen dalam larutan, untuk membentuk matriks yang mampu membengkak dengan adanya larutan encer, membentuk apa yang umumnya dikenal sebagai hidrogel gelatin (Gómez-Guillén, Giménez, López-Caballero, and Montero, 2011). Larutan gelatin membentuk gel setelah pendinginan karena pembentukan heliks rangkap tiga yang distabilkan oleh ikatan hidrogen antarmolekul sedangkan pemanasan gel gelatin yang dihasilkan mengarah ke proses sebaliknya, dan mekanismenya dapat dilihat pada Gambar 3. Hidrogel yang dicirikan oleh hidrofilitas dan ketidaklarutannya dalam air, memiliki kemampuan untuk membengkak ke volume yang seimbang sambil mempertahankan bentuknya (Eysturskarð, 2010).

Pemanfaatan gelatin sangat luas, baik dalam industri pangan seperti pada produk es krim, permen, yoghurt, dan *mayonnaise* sebagai bahan pengental dan penstabil. Gelatin memiliki sifat yang unik, di mana dapat larut dalam air dan mampu untuk membentuk gel *thermo-reversible* dengan suhu



lebih yang mendekati suhu tubuh manusia (Hartatie, 2011). Karakteristik gelatin antara lain tidak berwarna atau agak kuning, secara komersial tersedia dalam bentuk butiran, lembaran, serpih atau bubuk yang padat dan transparan, rapuh, tidak berbau dan tidak berasa, larut dalam air panas, gliserol dan asam asetat dan tidak larut dalam pelarut organik. Gelatin dapat membengkak dan menyerap 5–10 kali berat airnya untuk membentuk gel. Gelatin membentuk gel dalam air dengan konsentrasi minimum 0,5% dan pada kisaran pH dari 4 hingga 8. Gelatin banyak digunakan sebagai bahan makanan dan juga digunakan sebagai agen pembentuk gel yang membentuk gel termo-reversibel elastis transparan pada pendinginan di bawah sekitar 35°C. Gelatin bersifat amfifilik sehingga dapat memiliki sifat emulsifikasi dan sifat penstabil busa (Calixto, Ganzherli, Gulyaev, and Figueroa-Gerstenmaier, 2018) Hasil analisis fisik dan kimia dari gelatin adalah gelatin dapat dilihat pada Tabel 2.

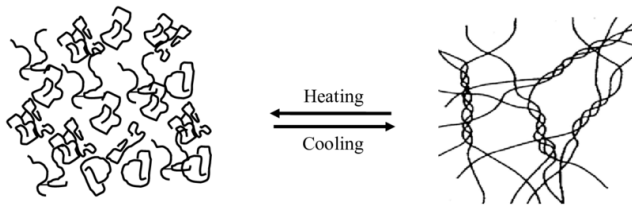
Tabel 2. Sifat fisik dan kimia pada gelatin tulang sapi

No.	Variabel	Isolat Gelatin	Gelatin Komersial	GMIA (2012)
1	Kadar Air (%)	1,08	0,9	8,0-13,0
2	Kadar Abu (%)	4,67	1,17	0-3,2
3	Kadar Protein (%)	92,88	88,59	85-92
4	Viskositas (cP)	7,31	17,84	1,5-7
5	pH	5,6	5,1	4,5-6,5

Sumber: Jelita dkk. (2018)







Gambar 3. Mekanisme pembentukan gel pada gelatin  
 Sumber: Eysturskarð (2010)

## 2.4 Kualitas *Mayonnaise*

### 2.4.1 Kadar Keasaman

Kadar asam dari *mayonnaise* berasal dari komponen bahan yang digunakan. Nilai kadar asam berhubungan dengan nilai pH (Usman dkk., 2015). Nilai pH *mayonnaise low fat* (LF) secara nyata lebih tinggi dari pada *mayonnaise full fat* (FF), standar nilai pH *mayonnaise* adalah 3,34-3,38. Segi keamanan mikrobiologi disarankan agar pH *mayonnaise* harus 4,1 atau kurang untuk menjaga produk bebas dari *Salmonella sp.* (Amin *et al.*, 2014).

pH *mayonnaise* secara normal atau umum adalah 3,70 (Gaonkar, Koka, Chen, and Campbell, 2010), sedangkan nilai rata-rata rasa *mayonnaise* dengan konsentrasi penggunaan kefir yang berbeda menunjukkan rasa asam dengan rentan pH dari 3,27 – 4,29 (Evanuarini dkk., 2016). Penambahan konsentrasi *guam gum* terjadi penurunan nilai rata-rata kadar asam. Nilai rata-rata kadar asam berkisar antara 0,29–0,54%. Nilai kadar asam berhubungan dengan pH (Cindasmara dan Evanuarini, 2018).

### 2.4.2 Kadar Protein

Kandungan protein pada mayonnaise termasuk protein yang bermutu tinggi karena berasal dari kuning telur yang mengandung asam-asam amino esensial dan berasal dari bahan pendukung lainnya. Kuning telur merupakan sumber protein utama *mayonnaise*, dengan kandungan kadar protein dalam kuning telur ayam buras adalah sebesar 16,71% (Al-Bachir and Zeinou, 2006). Menurut SNI *Mayonnaise* (1998) batas minimum kandungan protein dalam *mayonnaise* adalah 0,9%. Menurut Gaonkar *et al.* (2010) bahwa peningkatan kadar protein hingga 2,04%-2,05% tergantung penambahan bahan bakunya seperti *emulsifier* (*xanthan gum* dan *guar gum*). *Mayonnaise* dengan konsentrasi minyak bunga matahari dan kuning telur ayam kampung mempunyai karakteristik dengan kadar protein sebesar 1,725% (Hartiningsih, 2014). Menurut Lobo dan Evanuarini (2018) *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan lesitin menunjukkan bahwa kadar protein *mayonnaise* berkisar antara 2,77-3,65%.

#### **2.4.3 Kadar Lemak**

Produk *mayonnaise* harus mengandung 65% lemak (Ibrahim, Raşool, Hussain, and Alam, 2013), sedangkan kadar lemak *mayonnaise* yang diuji berdasarkan *wet weight* adalah 79,4% (Min and Ellefson, 2010). *Reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan *guar gum* menunjukkan bahwa nilai kadar lemak *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan *guar gum* berkisar antara 60,56-77,00% (Cindasmara dan Evanuarini, 2018). Standar kadar lemak *mayonnaise* yang ada dipasaran adalah 80,7253%. Namun, nilai tersebut



mendekati standar kadar lemak *mayonnaise* SNI yaitu minimal 65% (Gaonkar *et al.*, 2010).

Prinsip analisis kadar lemak adalah melarutkan lemak/minyak bahan pangan dan diekstrak menggunakan pelarut organik, kemudian pelarut akan diuapkan pada suhu tertentu dan akan menyisakan lemak/minyak yang akan dihitung sebagai berat lemak/minyak bahan tersebut (Angkadjaja dkk., 2014). Lemak sebagai salah satu bahan utama, secara positif mempengaruhi atribut reologi dan karakteristik sensorik dari *mayonnaise* yang dihasilkan. Kadar lemak berkontribusi pada rasa, tekstur, krim, palatabilitas, penampilan, dan umur simpan *mayonnaise* (Mun, Kim, Kang, Park, Shim, and Kim, 2009).

#### **2.4.4 Kadar Asam Lemak Bebas**

Menurut SNI 01-4473-1998 batas maksimum kandungan asam lemak bebas *mayonnaise* adalah 5%. Menurut Katja (2012) berdasarkan hasil uji kadar asam lemak bebas pada minyak komersial rata-rata 0,28%. Kadar asam lemak bebas pada minyak biji bunga matahari akan menjadi tinggi apabila ada reaksi hidrolisis. Minyak yang mengalami reaksi hidrolisis dapat disebabkan oleh lipase yang berasal dari mikroorganisme, serta adanya sejumlah air yang terkandung dalam minyak tersebut. Air akan menyebabkan lemak pada minyak lebih mudah terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas selama proses ekstraksi, minyak dan lemak juga dapat terhidrolisis, pemanasan yang digunakan selama proses ekstraksi dapat mengakibatkan enzim lipase yang secara alami terdapat dalam jaringan tanaman.





Tetesan minyak pada *mayonnaise* bermuatan positif karena komposisi protein di antarmuka, dan memiliki pH medium ( $<4,2$  untuk *mayonnaise*). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa tetesan yang mengandung muatan negatif cenderung menyerap ion logam dengan muatan positif, yang mendukung perkembangan oksidasi lipid. Oksidasi lipid mempengaruhi peningkatan kadar asam lemak bebas. Kerusakan lipid diukur dengan perkembangan lipolisis (lemak bebas pembentukan asam), pengembangan ketengikan dan analisis sensorik (bau, kekencangan dan warna) (Aleman, M., Bou, Guardiola, Durand, Villeneuve, Jacobsen, and Sorensen, 2015). Asam lemak bebas dalam minyak merupakan indikasi aktivitas lipase atau aksi hidrolitik lainnya dan penting untuk mendapatkan daya simpan yang maksimal atau stabilitas penyimpanan produk jadi (*mayonnaise*). Ketengikan terkadang menjadi masalah pada produk krim salad, karena enzim lipolitik (lipase) lemak pada minyak yang memecah memberikan asam lemak bebas. Ketengikan hidrolitik dan enzim oksidatif yang mengkatalisasi oksidasi minyak oleh oksigen atmosfer dan radiasi asam lemak yang terdegradasi menimbulkan zat yang mudah menguap dengan bau atau rasa yang tidak menyenangkan (Chukwu and Sadiq, 2008).



## BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sental Ilmu Hayati Universitas Brawijaya untuk pembuatan *mayonnaise*, pengujian keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas (FFA). Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus sampai 11 November 2020.

### 3.2 Materi Penelitian

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

#### 3.2.1 Bahan Penelitian

Minyak biji bunga matahari merk *Golden Bridge* dan gelatin komersial halal merk Hakiki, *apple vinegar* merk SW, telur ayam ras yang diambil kuning telurnya dari peternakan *layer*, *mustard*, gula, garam, bubuk lada putih, dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah *aquadest*, NaOH, indikator *phenolphthaline* (pp),  $H_2SO_4$ , KOH, alkohol,  $K_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $H_3BO_3$ , HCl.

#### 3.2.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan *mayonnaise* antara lain *hand mixer* merk Maspion, baskom, *beaker glass*, timbangan analitik, gelas ukur, sendok, *separator* kuning telur, dan pot film. Peralatan yang digunakan untuk analisis adalah tabung reaksi, botol sampel, satu set alat destilasi, buret, *erlenmeyer*, labu

*Kjeldahl*, labu *Babcock*, *beaker glass*, kompor listrik, dan pipet tetes.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Model tabulasi data penelitian disajikan pada Tabel 3. Formulasi *mayonnaise* dengan penggunaan gelatin disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Model tabulasi data penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>
P <sub>0</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>4</sub>

Keterangan:

P<sub>0</sub>: *Mayonnaise* yang dibuat tanpa penambahan gelatin (sebagai kontrol)

P<sub>1</sub>: Minyak biji bunga matahari 50% + Gelatin 1% dari minyak yang digunakan

P<sub>2</sub>: Minyak biji bunga matahari 50% + Gelatin 2% dari minyak yang digunakan

P<sub>3</sub>: Minyak biji bunga matahari 50% + Gelatin 3% dari minyak yang digunakan





Tabel 4. Formulasi *mayonnaise* dengan penggunaan gelatin

Komponen (%)	Perlakuan			
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Minyak biji bunga matahari	70	50	50	50
Gelatin	0	1	2	3
Kuning telur	20	20	20	20
<i>Vinegar</i>	5	5	5	5
Gula	2	2	2	2
Garam	1,5	1,5	1,5	1,5
Lada Putih	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Mustard</i>	1	1	1	1
Air	-	20	20	20
Jumlah (%)	100	100	100	100

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui persentase penambahan 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 *hand 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

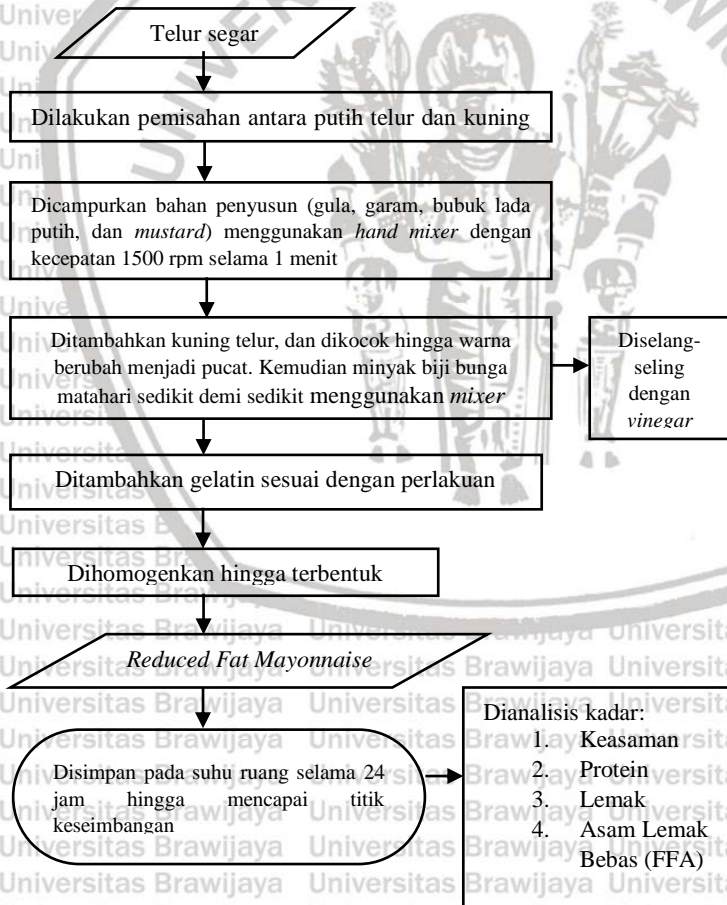


minyak yang digunakan. Penggunaan 4% dan 5% tidak dapat diterima oleh panelis dikarenakan viskositas yang terlalu tinggi dan tekstur yang terlalu padat, sehingga persentase gelatin yang digunakan dalam penelitian utama adalah 1%, 2%, 3%

### **3.4.2 Prosedur Pembuatan *Mayonnaise***

Pembuatan *mayonnaise* diawali dengan memisahkan putih dan kuning telur segar. Kemudian bahan-bahan pembuatan *mayonnaise* seperti gula, garam, bubuk lada putih, dan *mustard* dicampur di dalam baskom dengan menggunakan *hand mixer* dengan kecepatan 1500 rpm selama 1 menit. Lalu dimasukkan kuning telur, dikocok hingga berubah warna seperti pucat. Tahap berikutnya, ditambahkan minyak biji bunga matahari 70% sebagai perlakuan kontrol dan menggunakan minyak biji bunga matahari 50% untuk pembuatan *reduced-fat mayonnaise*. Penambahan minyak dilakukan secara perlahan dan sedikit demi sedikit, serta diselang-seling dengan *vinegar*. Sepertiga minyak pada tahap awal dan seterusnya, kemudian ditambahkan dengan fase air berupa gelatin sesuai dengan proporsi perlakuan yang telah dilarutkan dengan air, dan diaduk selama 10 menit. Tahapan selanjutnya, dihomogenkan dengan menggunakan *hand mixer* dengan kecepatan tinggi selama 2 menit. *Mayonnaise* dipindahkan ke dalam botol plastik dan diberi tutup, dihindarkan dari cahaya langsung dan kelembapan. *Mayonnaise* dibiarkan di suhu ruangan selama 24 jam untuk mengetahui *mayonnaise* terpisah atau tidak, jika tidak terpisah dapat dianalisis lebih lanjut. Diagram

alur pembuatan *reduced-fat mayonnaise* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir penelitian pembuatan *reduced fat mayonnaise* menurut Evanuarini dkk (2016) yang telah dimodifikasi



### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini berupa uji keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas (FFA). Pengujian sampel *mayonnaise* dilakukan sebagai berikut:

1. Prosedur pengujian keasaman dilakukan dengan menggunakan metode Titrasi Asam-Basa (AOAC, 2005) disajikan pada Lampiran 1.
2. Prosedur pengujian protein dilakukan dengan menggunakan metode *Kjeldahl* (AOAC, 2005) disajikan pada Lampiran 2.
3. Prosedur pengujian lemak dilakukan dengan menggunakan metode *Babcock* (AOAC, 2005) disajikan pada Lampiran 3.
4. Prosedur pengujian asam lemak bebas (FFA) dilakukan dengan menggunakan metode Titrasi Asam-Basa (AOAC, 2005) disajikan pada Lampiran 4.

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengujian yang telah diperoleh, kemudian ditabulasi dengan menggunakan *software Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi (SD). Data dianalisis dengan menggunakan analisa ANOVA dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Menurut Muhammad, Rusgiyono, dan Mukid (2014) model linear Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut :



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

Keterangan:

$Y_{ij}$  = pengamatan pada percobaan ke-j yang mendapat perlakuan ke-i

$\mu$  = nilai rata-rata keseluruhan

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = komponen 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

*Reduced-Fat Mayonnaise*: merupakan produk emulsi semi-padat minyak dalam air, yang menggunakan lesitin kuning telur sebagai *emulsifier*, di mana formulasi umumnya menggunakan tiga komponen utama yakni minyak nabati, *vinegar*, dan kuning telur, serta bahan tambahan lain seperti garam, gula, *mustard*, dan bubuk lada putih dengan kandungan lemak berkisar antara 40-60%.

Gelatin

: produk hasil samping dari peternakan, termasuk polipeptida dengan berat molekul tinggi yang dihidrolisis secara parsial berasal dari kulit binatang, jaringan ikat, dan tulang; tergolong jenis hidrokoloid dengan komposisi utama protein, yang berfungsi sebagai pembentuk gel (*gelling*), bahan pengental, maupun bahan penstabil (*stabilizer*).



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

*Reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin merupakan salah satu produk yang bertujuan untuk meningkatkan angka konsumsi *mayonnaise* di masyarakat. Hasil analisis berupa nilai rata-ran kadar keasaman, kadar protein, kadar lemak, dan kadar asam lemak bebas pada *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin disajikan pada Tabel 5. Nilai rata-ran sifat kimia gelatin komersial disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Nilai rata-ran kadar keasaman, kadar protein, kadar lemak, dan kadar asam lemak bebas pada *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin

Perlakuan	Kadar Keasaman (%) $\pm$ SD	Kadar Protein (%) $\pm$ SD	Kadar Lemak (%) $\pm$ SD	Kadar Asam Lemak Bebas (%) $\pm$ SD
P <sub>0</sub>	0,59 $\pm$ 0,008 <sup>a</sup>	1,49 $\pm$ 0,042 <sup>a</sup>	70,99 $\pm$ 0,096 <sup>d</sup>	0,071 $\pm$ 0,002 <sup>d</sup>
P <sub>1</sub>	0,63 $\pm$ 0,006 <sup>b</sup>	1,80 $\pm$ 0,078 <sup>b</sup>	53,86 $\pm$ 0,168 <sup>c</sup>	0,067 $\pm$ 0,001 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	0,64 $\pm$ 0,005 <sup>bc</sup>	1,90 $\pm$ 0,172 <sup>bc</sup>	52,74 $\pm$ 0,188 <sup>b</sup>	0,063 $\pm$ 0,001 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	0,65 $\pm$ 0,012 <sup>c</sup>	2,10 $\pm$ 0,066 <sup>c</sup>	51,51 $\pm$ 0,172 <sup>a</sup>	0,060 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>

Keterangan: <sup>a,b,c,d</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa gelatin memberikan pengaruh terhadap kadar keasaman, kadar protein, kadar lemak, dan kadar asam lemak bebas pada *reduced-fat mayonnaise*.



Tabel 6. Nilai rata-rata sifat kimia gelatin komersial

No.	Parameter	Rataan
1	Kadar air (%)	3,89 ± 0,02
2	Kadar abu (%)	1,12 ± 0,07
3	Kadar lemak (%)	2,09 ± 0,05
4	Kadar protein (%)	88,72 ± 0,07
5	pH	5,20 ± 0,02
6	Viskositas (cP)	6,54 ± 0,04

#### 4.1 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Keasaman *Reduced-Fat Mayonnaise*

Hasil analisis statistika dan data proses pengujian kadar keasaman pada *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin disajikan dalam Lampiran 5. Hasil analisis statistika berupa analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan gelatin dengan persentase yang berbeda pada *reduced-fat mayonnaise* memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai kadar keasaman. Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kadar keasaman seiring dengan peningkatan persentase gelatin yang ditambahkan, dengan nilai rata-rata berkisar antara 0,59-0,65%. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada  $P_3$  yaitu 0,65% dengan perlakuan penambahan gelatin sebesar 3% dari minyak yang digunakan, dan nilai rata-rata terendah diperoleh pada  $P_0$  sebesar 0,59% dengan perlakuan tanpa penambahan gelatin.

Kadar keasaman pada *reduced-fat mayonnaise* mengalami peningkatan seiring dengan penambahan gelatin sesuai perlakuan yang diberikan, dikarenakan gelatin memiliki sifat yang cenderung asam. Berdasarkan hasil analisis gelatin komersial yang digunakan (Tabel 6) memiliki pH sebesar 5,2 dan kadar keasaman 1,79%. Sasmitaloka, Miskiyah, dan Juniawati (2017) menyatakan bahwa pH gelatin PA (*pro*



*analysis*) sebesar 5,11, gelatin teknis 5,65 dan SNI gelatin 4,5-6,5. Kadar keasaman yang semakin besar nilainya berarti memiliki kondisi yang semakin asam (pH rendah). *Mayonnaise* pada dasarnya memiliki karakteristik asam, sehingga tingkat keasaman tersebut dapat diterima masyarakat. Prabawati dkk. (2020) menyatakan bahwa pH *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan CMC dan *xanthan gum* berkisar 4,56-4,65. Menurut Cindasmara dan Evanuarini (2018) bahwa dengan penambahan konsentrasi *guar gum* menghasilkan nilai rata-rata kadar asam berkisar antara 0,29–0,54%.

#### **4.2 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Protein *Reduced-Fat Mayonnaise***

Hasil analisis statistika dan data proses pengujian kadar protein pada *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin disajikan dalam Lampiran 6. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein *reduced-fat mayonnaise*. Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan nilai kadar protein seiring peningkatan persentase gelatin yang ditambahkan, dengan hasil rata-rata berkisar antara 1,49-2,10%. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada  $P_3$  yaitu 2,10% dengan perlakuan penambahan 3% gelatin dari minyak yang digunakan, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada  $P_0$  sebesar 1,49% dengan perlakuan tanpa penambahan gelatin.

Nilai rata-rata kadar protein *reduced-fat mayonnaise* mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan persentase gelatin yang ditambahkan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase gelatin yang ditambahkan, maka kadar protein yang dihasilkan pada *reduced-fat mayonnaise* semakin tinggi dikarenakan gelatin termasuk produk turunan



protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen baik tulang maupun kulit ternak. Menurut Sasmitaloka dkk. (2017) kandungan protein gelatin yang berasal dari kulit sapi kering, kulit samak, dan kulit dari RPH berturut-turut sebesar 62,01%, 55,10%, dan 47,73%. Berdasarkan Tabel 6 kadar lemak gelatin 88,72, berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kandungan protein gelatin adalah 85-92% (GMIA), kandungan gelatin tulang sapi lebih tinggi 90,26% dibandingkan dengan kadar protein gelatin komersial sebesar 88,59% dan kadar protein. Menurut Said dkk. (2014) kadar protein gelatin adalah 73,9%. Bahan bakunya memiliki kandungan protein yang tinggi, di mana skapula (*os scapula*) dari sapi memiliki kandungan protein yang sangat tinggi yaitu sepertiga dari komposisi skapula atau sekitar 60-70% protein yang mengandung kolagen. Menurut Gaonkar *et al.* (2010) standar kadar protein *mayonnaise* sebesar 1,43%, sedangkan berdasarkan SNI (1998) kandungan protein pada *mayonnaise* min. 0,9%. Oleh sebab itu, rataan nilai kadar protein yang didapatkan lebih besar dan memenuhi standar mutu *mayonnaise*.

#### **4.3 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Lemak *Reduced-Fat Mayonnaise***

Hasil analisis statistika dan data proses pengujian kadar lemak pada *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin disajikan dalam Lampiran 7. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein *reduced-fat mayonnaise*. Tabel 5 menunjukkan bahwa rataan nilai kadar lemak berkisar antara 51,51-70,99%. Rataan kadar lemak tertinggi diperoleh pada  $P_0$  yaitu sebesar 70,99% dengan perlakuan tanpa penambahan gelatin, sedangkan nilai rataan

kadar lemak terendah pada P<sub>3</sub> yaitu sebesar 51,51% dengan perlakuan penambahan gelatin 3% dari minyak yang digunakan.

Nilai rata-rata kadar lemak *reduced-fat mayonnaise* mengalami penurunan seiring dengan penurunan kadar minyak dan peningkatan persentase gelatin yang ditambahkan, karena gelatin memiliki kandungan lemak yang rendah, antioksidan yang tinggi dan sejumlah vitamin yang dapat membantu penurunan kadar lemak *mayonnaise*. Menurut Sasmitaloka dkk. (2017) kandungan lemak pada gelatin yang berasal dari kulit sapi kering, kulit samak, dan kulit dari RPH berturut-turut sebesar 0,86%, 4,44%, dan 4,16%. Menurut Thomareisa and Chatziantoniou (2011) bahwa penambahan hidrokoloid pada *mayonnaise* berpengaruh penting untuk menurunkan kandungan lemak pada produk (*reduced-fat* atau *light*). Hal ini sesuai dengan Mirzanajafi-Zanjani *et al.* (2018) bahwa mengurangi kadar lemak akan mengakibatkan peningkatan kadar air dan fase air, serta menyebabkan penurunan kekencangan dan viskositas emulsi. *Mayonnaise* rendah lemak perlu ditambahkan bahan aditif berupa bahan hidrokoloid, sebagai pengganti lemak digunakan untuk agar teksturnya menjadi mirip dengan *mayonnaise* tradisional.

Menurut Ibrahim *et al.* (2013) produk *mayonnaise* harus mengandung 65% lemak berdasarkan SNI, sedangkan menurut Min and Ellefson (2010) kadar lemak *mayonnaise* yang diuji berdasarkan *wet weight* adalah 79,4%. Penelitian dari Cindasmara dan Evanuarini (2018) *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan *guar gum* menunjukkan bahwa nilai kadar lemak *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan *guar gum* berkisar antara 60,56-77,00%. Hasil analisis ragam dari penelitian tersebut menunjukkan adanya penurunan nilai kadar

lemak *reduced-fat mayonnaise* seiring peningkatan konsentrasi *guar gum* yang diberikan. Nilai tersebut lebih rendah dari standar kadar lemak *mayonnaise* di pasaran. Menurut Gaonkar *et al.* (2010) standar kadar lemak *mayonnaise* yang ada dipasaran adalah 80,7253%. Hal ini menunjukkan bahwa *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin telah berhasil berada di bawah standar kadar lemak *full-fat mayonnaise*.

#### **4.4 Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Kadar Asam Lemak Bebas *Reduced-Fat Mayonnaise***

Hasil analisis statistika dan data proses pengujian kadar asam lemak bebas pada *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin disajikan dalam Lampiran 8. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar lemak *reduced-fat mayonnaise*. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kadar asam lemak bebas berkisar antara 0,060-0,071%. Rataan kadar asam lemak bebas tertinggi terdapat pada  $P_0$  sebesar 0,071% dengan perlakuan tanpa penambahan gelatin, sedangkan nilai rata-rata kadar asam lemak bebas yang terendah pada  $P_3$  sebesar 0,060% dengan perlakuan penambahan gelatin 3% dari minyak yang digunakan.

Kadar asam lemak bebas berbanding lurus dengan kadar lemak pada *reduced-fat mayonnaise*. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas *reduced-fat mayonnaise* mengalami penurunan seiring dengan penurunan kadar minyak dan peningkatan persentase gelatin yang ditambahkan. Gelatin berperan untuk menyerap dan menurunkan kadar air dalam *mayonnaise*, di mana tingginya kadar air akan mempercepat terjadinya oksidasi lemak. Menurut Rizkyyani, Khusna, Hilmi, Khirzin, dan



Triasih (2020) penambahan bahan penstabil (seperti CMC, *gum arab* dan *xanthan gum*) pada pembuatan *mayonnaise* dapat menurunkan kadar air dan kadar FFA. Naik turunnya FFA dipengaruhi adanya kerusakan lemak yang berdasarkan oksidasi lemak, pengaruh enzim lipase, dan reaksi hidrolisis lemak. Semakin sering *mayonnaise* terpapar oksigen, maka tekanan oksigen meningkat yang menyebabkan laju oksidasi asam lemak juga meningkat. Kadar air juga berperan dalam proses oksidasi dan hidrolisis minyak yang akhirnya menyebabkan ketengikan. Suasana asam atau pH *mayonnaise* juga dapat berpengaruh pada kadar air karena pada konsisi asam, protein akan mudah terdenaturasi dan menyebabkan ikatan dengan air semakin lemah sehingga air dapat menguap pada udara bebas.

#### 4.5 Uji Perlakuan Terbaik

Uji perlakuan terbaik digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter yang dihasilkan dari perlakuan. Perlakuan terbaik diambil dengan menggunakan metode Indeks Efektivitas De Garmo yang ditinjau dari kadar keasaman, protein, lemak, dan asam lemak bebas melalui bobot nilainya. Penentuan penilaian yang terbaik berdasarkan pemberian nilai pada parameter yang telah ditentukan dengan bantuan sepuluh panelis. Bobot nilai diberikan dan disesuaikan dengan tingkat kepentingan parameter, sedangkan nilai dari kesukaan diperoleh dari nilai efektivitas. Analisis perhitungan penilaian perlakuan yang terbaik disajikan pada Lampiran 9. Hasil perhitungan uji perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 7. Menurut Purnamayati, Anandito, Siswanti, and Nurhartadi (2019) untuk



menentukan perlakuan terbaik yang diuji pada penelitian, maka dilakukan Uji Indeks Efektivitas De Garmo, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{Nilai Pengukuran} - \text{Nilai Terburuk}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terburuk}}$$

Tabel 7. Hasil perhitungan uji perlakuan terbaik

Perlakuan	NH
P <sub>0</sub> (Kontrol)	0,00
P <sub>1</sub> (1%)	0,66
P <sub>2</sub> (2%)	0,79
P <sub>3</sub> (3%)	1,00*

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

Menurut Purnamayati *et al.* (2019) 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, hasil tertinggi menunjukkan perlakuan yang terbaik, begitu pula sebaliknya. Berdasarkan data pada Tabel 7, bahwa P<sub>3</sub> merupakan perlakuan dengan nilai hasil tertinggi. Perlakuan terbaik dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* adalah perlakuan P<sub>3</sub> dengan penambahan gelatin sebesar 3%, yang menghasilkan kadar keasaman sebesar 0,65%, kadar protein 2,10%, kadar lemak 51,51%, dan kadar asam lemak bebas 0,060%.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa penggunaan gelatin sebanyak 3% menghasilkan *reduced-fat mayonnaise* terbaik dengan rata-rata kadar keasaman 0,65%, protein 2,10%, lemak 51,51% dan asam lemak bebas 0,060%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan penggunaan gelatin sebanyak 3% dalam pembuatan *reduced-fat mayonnaise* perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas mikrobiologis, suhu simpan dan daya simpan dari *reduced-fat mayonnaise* dengan penambahan gelatin, serta dapat dibandingkan dengan jenis *stabilizer* lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

Aganovic, K., U. Bindrich, and V. Heinz. 2018. Ultra-high Pressure Homogenisation Process for Production of Reduced Fat Mayonnaise with Similar Rheological Characteristics as Its Full Fat Counterpart. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 45 (1): 208-214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.10.013>. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

Al-Bachir, M., and R. Zeinou. 2006. Effect of Gamma Irradiation on Some Characteristics of Shel Eggs and Mayonnaise Prepared from Irradiation Eggs. *Journal of Food Safety*. 26 (4): 348-360. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4565.2006.00054.x> . Diakses pada tanggal 9 Agustus 2020.

Aleman, M., R. Bou, F. Guardiola, E. Durand, P. Villeneuve, C. Jacobsen, and A.D. Sorensen. 2015. Antioxidative Effect of Lipophilized Caffeic Acid in Fish Oil Enriched Mayonnaise and Milk. *Food Chemistry*. 167 (1): 236–244. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.06.083. Diakses pada tanggal 28 Januari 2021.

Amin, M.H.H., A.E. Elbeltagy, M. Mustafa, and A.H. Khalil. 2014. Development of Low Fat Mayonnaise Containing Different Types and Level of Hydrocolloid Gum. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 20 (1): 54-63. <http://journal-of-agroalimentary.ro>. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.



Angkadjaja, A., T.I.P. Suseno, dan Lynie. 2014. Pengaruh Konsentrasi Stabilizer HPMC SS12 Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Mayones Susu Kedelai Reduced Fat. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 13 (2): 47-56.

<https://media.neliti.com/media/publications/232310-pengaruh-konsentrasi-stabilizer-hPMC-ss1-012e3803.pdf>. Diakses pada 27 September 2020.

Anonymous. 2017. *Mayonnaise-Specification*. DRS 370:2017. Rwanda Standard Board. First Edition. [https://members.wto.org/crnattachments/2018/TBT/RWA/18\\_0142\\_00\\_e.pdf](https://members.wto.org/crnattachments/2018/TBT/RWA/18_0142_00_e.pdf). Diakses pada tanggal 8 Agustus 2020.

Anonymous. 2018. *Gelatin Handbook*. USA: Gelatin Manufacturers Institute of America [GMIA]. Online: [http://nitta-gelatin.com/wp-content/uploads/2018/02/GMIA\\_Gelatin-Handbook.pdf](http://nitta-gelatin.com/wp-content/uploads/2018/02/GMIA_Gelatin-Handbook.pdf). Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Inc., Washington. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

Ataie, M.J., S.P.H. Shekarabi, and S.H. Jalili. 2019. Gelatin from Bones of Bighead Carp as a Fat Replacer on Physicochemical and Sensory Properties of Low-Fat Mayonnaise. *J. Microbiol Biotech Food Sci*. 8 (4): 979-983. Online: <https://www.jmbfs.org/issue/february-march-2019-vol-8-no->



[4/jmbfs\\_663\\_ataie/?issue\\_id=5293&article\\_id=1.](https://doi.org/10.15414/jmbfs.2019.8.4.979-983)

DOI: [10.15414/jmbfs.2019.8.4.979-983](https://doi.org/10.15414/jmbfs.2019.8.4.979-983). Diakses pada tanggal 17 Februari 2021.

Atro, R.A., P. Periadnadi dan N. Nurmiati. 2015. Keberadaan Mikroflora Alami Dalam Fermentasi Cuka Apel Hijau (*Malus sylvestris* Mill.) Kultivar Granny Smith. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4 (3): 158-161. DOI: <https://doi.org/10.25077/jbioua.4.3.%25p.2015>. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

Ayustaningwarno, F., G. Retnaningrum, I. Safitri, N. Anggraheni, F. Suhardinata, C. Umami, dan M.S.W. Rejeki. 2014. *Aplikasi Pengolahan Pangan*. Yogyakarta: Deepublish.

Badan Standardisasi Nasional. 1998. *SNI 01-4473-1998*. Mayones. Jakarta: BSN. Diakses pada tanggal 25 September 2020.

Bahar, Rusijono, and Kusumawati. 2018. Extraction and Characterization of The Base Halal Gelatin Based on Bovine Bone. *Advances in Engineering Research*. 171 (1): 46-49. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Diakses pada tanggal 25 Maret 2021.

Bakhtera, D.D.A., Rusdi, dan A. Mardiah. 2016. Penetapan Kadar Protein dalam Telur Unggas Melalui Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Farmasi Higea*.





8 (2):143-150. Online:  
<https://www.jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/viewFile/146/142>. Diakses pada tanggal 9 April 2021.

Budak, N.H., E. Aykin, A.C. Seydim, A.K. Greene, and Z.B. Guzel-Seydim. 2014. Functional Properties of Vinegar. *J. Food Sci.* 79 (5):757-64. DOI: 10.1111/1750-3841.12434. Diakses pada tanggal 19 Januari 2021.

Calixto, S., N. Ganzherli, S. Gulyaev, and S. Figueroa-Gerstenmaier. 2018. Gelatin as a Photosensitive Material. *Molecules.* 23 (2064): 1-24. doi:10.3390/molecules23082064. Online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6222838/pdf/molecules-23-02064.pdf>. Diakses pada tanggal 19 Januari 2021.

Chanchal, A., R. Vohra, S. Elesela, L. Bhushan, S. Kumar, S. Kumar, S. Ahmad, and R.P. Pandey. 2014. Gelatin Biopolymer: A Journey from Micro to Nano. *Journal of Pharmacy Research.* 8 (10): 1387-1397. [https://www.researchgate.net/publication/268803581-Gelatin\\_Biopolymer\\_A\\_Journey\\_from\\_Micro\\_to\\_Nano](https://www.researchgate.net/publication/268803581-Gelatin_Biopolymer_A_Journey_from_Micro_to_Nano). Diakses pada tanggal 11 Januari 2021.

Chukwu, O., and Y. Sadiq. 2008. Storage Stability of Groundnut Oil and Soya Oil-Based Mayonnaise. *Journal of Food Technology.* 6 (5): 217-220. [https://www.researchgate.net/publication/236621209-Storage\\_Stability\\_of\\_Groundnut\\_Oil-\\_and\\_Soya\\_Oil-](https://www.researchgate.net/publication/236621209-Storage_Stability_of_Groundnut_Oil-_and_Soya_Oil-)



based Mayonnaise. Diakses pada tanggal 11 Desember 2020.

Cindasmara, K., dan H. Evanuarini. 2018. Kualitas Kimia Penggunaan Guar Gum pada Reduced-Fat Mayonnaise. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

Das, M.P., Suguna P.R., K. Prasad, Vijaylakshmi Jv., and Renuka M. 2017. Extraction and Characterization of Gelatin: A Functional Biopolymer. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 9 (9): 239-242. DOI: [10.22159/ijpps.2017v9i9.17618](https://doi.org/10.22159/ijpps.2017v9i9.17618). Diakses pada tanggal 24 Maret 2021.

Depree, J.A., and G.P. Savage. 2001. Physical and Flavour Stability of Mayonnaise. *J. Trends in Food Sci. and Tech.* 12 (5): 157 – 163. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(01\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(01)00079-6). Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

El-Deab, S.M., and H.E. Ghamry. 2017. Nutritional Evaluation of Roselle Seeds Oil and Production of Mayonnaise. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*. 7 (2): 32-37.

Erdem, B.G., S. Diblan, and S. Kaya. 2019. Development and Structural Assessment of Whey Protein Isolate/Sunflower Seed Oil Biocomposite Film. *Food and Bioproducts Processing*. 118 (1): 270-280. Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S09>



[6030851930584X.](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2019.09.015)

DOI:

<https://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2019.09.015>.

Diakses pada tanggal 12 Desember 2020.

Evauarini, 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. DOI:

<https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2016.011.02.6>.

Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

Eysturskarð, J. 2010. Mechanical Properties of Gelatin Gels; Effect of Molecular Weight and Molecular Weight Distribution. Doctoral thesis at NTNU. *Thesis for the degree of Philosophiae Doctor*. Department of Biotechnology, Faculty of Natural Science and Technology. Norwegian University of Science and Technology.

<https://www.researchgate.net/publication/285580433>

[Mechanical Properties of Gelatin Gels Effect of Molecular Weight and Molecular Weight Distribution](https://www.researchgate.net/publication/285580433)

[/figures?lo=1&utm\\_source=google&utm\\_medium=or](https://www.researchgate.net/publication/285580433)

[ganic](https://www.researchgate.net/publication/285580433) Diakses pada tanggal 11 Januari 2021.

Fitriyaningtyas, S.I., dan T.D. Widyaningsih. 2015. Pengaruh Penggunaan Lesitin dan CMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Margarin Sari Apel Manalagi (Malus sylfertris Mill) Tersuplementasi Minyak Kacang Tanah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (1): 226-236. Online:



<https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/127>.

Diakses pada tanggal 24 Maret 2021.

In, F.C., Z.A. Haiyee, O. Hassan, and W. A. W. Mustapha. 2016. Nutritional Composition and Colour Analysis of Cholesterol-Reduced Egg Yolk Powder. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 20 (4): 820 – 828. DOI: <http://dx.doi.org/10.17576/mjas-2016-2004-15>. [http://www.ukm.my/mjas/v20\\_n4/pdf/Fauziah\\_20\\_4\\_15.pdf](http://www.ukm.my/mjas/v20_n4/pdf/Fauziah_20_4_15.pdf) . Diakses pada tanggal 10 Desember 2020.

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. Diakses tanggal 3 Juli 2020.

Ghazaei, S., M. Mizani, Z. Piravi-Vanak, and M. Alimi. 2018. Particle Size and Cholesterol Content of a Mayonnaise Formulated by OSA-modified Potato Starch. *Food Sci. Technol.* 35 (1): 150-156. Online: <https://www.scielo.br/pdf/cta/v35n1/0101-2061-cta-35-1-150.pdf>. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-457X.6555>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2021.

Gianti, I., dan H. Evanuarini. 2011. Pengaruh Penambahan Gula Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Susu Fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 6 (1): 28-33. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.



Guha, S., K. Majumder, and Y. Mine. 2019. Egg Proteins. *Encyclopedia of Food Chemistry*. 1 (1): 74-84. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21603-X>. Diakses pada tanggal 25 September 2020.

Gómez-Guillén, M.C., B. Giménez, M.E. López-Caballero, and M.P. Montero. 2011. Functional and Bioactive Properties of Collagen and Gelatin from Alternative Sources: A Review. *Food Hydrocolloids*. 25 (1): 1813-1827. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.02.007>.

Online:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X11000427?via%3Dihub>. Diakses pada tanggal 27 November 2020.

Haryono, D., R. Hartanto, dan B. Yudhistira. 2020. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil terhadap Mutu Fisik Kimia dan Sensoris Velva Buah Melon (*Cucumis melo L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 12 (1): 38-46. DOI: [10.20961/jthp.v12i1.34843](https://doi.org/10.20961/jthp.v12i1.34843). Diakses pada tanggal 25 Maret 2021.

Herawati, H. 2018. Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*. 37 (1): 17-25. DOI:10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25. <https://media.neliti.com/media/publications/260950-none-ce65ab32.pdf>. Diakses pada tanggal 25 Oktober 2020.



Hidayah, U.N., D.R. Affandi, dan A.M. Sari. 2017. Kajian Mikrostruktur, Karakteristik Fisik dan Sensoris Es Krim dengan Penggunaan Gelatin Tulang Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* sp.) sebagai Stabilizer. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 10 (2): 89-98. Online: <https://jurnal.uns.ac.id/ilmupangan/article/view/29070>. DOI: <https://doi.org/10.20961/jthp.v10i2.29070>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2021.

Hutapea, C.A., H. Rusmarilin, dan M. Nurminah. 2016. Pengaruh Perbandingan Zat Penstabil dan Konsentrasi Kuning Telur terhadap Mutu Reduced Fat Mayonnaise. *Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4 (3): 304-311. Online: <https://docplayer.info/47550355-Pengaruh-perbandingan-zat-penstabil-dan-konsentrasi-kuning-telur-terhadap-mutu-reduced-fat-mayonnaise.html>. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

Ibrahim, M.S., G. Rasool, S. Hussain, and Z. Alam. 2013. Effect of Corn Oil on the Quality Characteristics of Mayonnaise. *Pakistan Journal of Nutrition*. 12 (1): 860-864. DOI: [10.3923/pjn.2013.860.864](https://doi.org/10.3923/pjn.2013.860.864). Diakses pada tanggal 26 September 2020.

Jelita, J., B. Wirjosentono, T. Tamrin, and L. Marpaung. 2018. Characterization of Gelatin from Scapula (Os scapula) from Aceh Cattle. *AIP Conference Proceedings* 2049: 020072. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5082477>. Online:



<https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.5082477>.

Diakses pada tanggal 11 Desember 2020.

Julianto, G.E., Ustadi, dan A. Husni. 2011. Karakterisasi Edible Film dari Gelatin Kulit Nila Merah dengan Penambahan Plasticizer Sorbitol dan Asam Palmitat. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*. 13 (1): 27-34. ISSN: 0853-6384. DOI:<https://doi.org/10.22146/jfs.3059>. Online: <https://jurnal.ugm.ac.id/jfs/article/view/3059>. Diakses pada tanggal 6 Januari 2021.

Juliasti, R., A.M. Legowo, dan Y.B. Pramono. 2015. Pemanfaatan Limbah Tulang Kaki Kambing sebagai Sumber Gelatin dengan Perendaman Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4 (1): 5-10. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

Kuang, H., F. Yang, Y. Zhang, T. Wang, and G. Chen. 2018. The Impact of Egg Nutrient Composition and Its Consumption on Cholesterol Homeostasis. *Hindawi Cholesterol*. 1 (1): 1-22. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6303810>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2020.

Laily, I., W.H. Santy, dan V.N. Pratiwi. 2019. Pengaruh Kultur Campuran dalam Fermentasi Alkohol terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Cuka Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(3): 9-18. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/639/479>. Diakses pada tanggal 14 Januari 2021.

Lestari, L.A., R.A. Wildiana, F.Z. Nisa', Y. Erwanto, dan Y. Pranoto. 2019. Physical, Chemical, and Sensory Properties of Ice Cream with the Substitution of Stabilizer with Gelatin from Various Sources. *J. Food Pharm. Sci.* 7 (3): 167-173. DOI: <https://doi.org/10.22146/jfps.702>. Online: <https://journal.ugm.ac.id/v3/JFPS/article/view/702/223>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2021.

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. Online: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/26171/16963>. Diakses pada tanggal 14 April 2021.

Lobo, M.M.L., dan H. Evanuarini. 2018. Kualitas Kimia *Mayonnaise* dengan Penggunaan Lesitin Kedelai sebagai Substitusi Kuning Telur. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

Mia, Z., and J.I. Boye. 2013. Advances in the Design and Production of Reduced-Fat and Reduced-Cholesterol Salad Dressing and Mayonnaise: A Review. *Journal Food and Bioprocess Technology.* 6 (3): 648-670.. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11947-012-1000-9>. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11947-012-1000-9>. Diakses pada tanggal 12 Januari 2021.



Mariod, A.A., and H.F. Adam. 2013. Review: Gelatin, Source, Extraction and Industrial Applications. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 12 (2): 135-147. Online: <https://www.researchgate.net/publication/236735648>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2021.

Milani, M.A., M. Mizani, M. Ghavami, and P. Eshraty. 2013. The Physico-Chemical Influences of Yellow Mustard Paste – Comparison with the Powder in Mayonnaise *J. Food Process Technol.* 4 (3): 1-6. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000210>. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2020.

Min, D.B., and W.C. Ellefson. 2010. Fat Analysis in Food Analysis, Fourth Edition, Part II, Chapter 8, by Nielsen, S. S. USA: Purdue University. DOI 10.1007/978-1-4419-1478-1\_8. Online: <https://student.cc.uoc.gr/uploadFiles/184-%CE%A7%CE%97%CE%9C-068/Compositional%20Analysis%20of%20foods%20-%20Food%20Analysis%20-%20S.S.%20Nielsen.pdf>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2020.

Mirzanajafi-Zanjani, M., M. Yousefi, and A. Ehsani. 2018. Challenges and Approaches for Production of a Healthy and Functional Mayonnaise Sauce. *J. Food Sci. Nutr.* 7: 2471–2484. DOI: 10.1002/fsn3.1132. Online: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/fsn3.1132>. DOI: 10.1002/fsn3.1132. Diakses pada tanggal 11 Desember 2020.





Muhammad, I., A. Rusgiyono, dan M.A. Mukid. 2014. Penilaian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Studi kasus: Cara Mengajar Dosen Jurusan Statistika UNDIP). *Jurnal Gaussian*. 3 (2): 183 – 192. DOI:

<https://doi.org/10.14710/j.gauss.v3i2.5905>. Online:

<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/5905>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2021.

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 4 $\alpha$  GTase-modified Rice Starch and Xanthan Gum. *International Journal of Biological Macromolecules*. 44 (5): 400–407. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2009.02.008>.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19428473/>. Diakses pada tanggal 13 Januari 2021.

Mozafari, H.R., E. Hosseini, M. Hojjatoleslami, G.H. Mohebbi, and N. Jannati. 2017. Optimization Low-Fat and Low Cholesterol Mayonnaise Production by Central Composite Design. *J.Food.Sci.Technol.* 54 (3):591-600. DOI: 10.1007/s13197-016-2436-0.

Online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28298672/>.

Diakses pada tanggal 7 Juli 2020.

Nurilmala, M., H.H. Hizbullah, E. Karnia, E. Kusumaningtyas, and Y. Ochiai. 2020. Characterization and Antioxidant Activity of Collagen, Gelatin, and the Derived Peptides from Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Skin. *Marine drugs*. 18 (98): 1-12. DOI:



[10.3390/md18020098](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32023998/).

Online:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32023998/>.

Diakses

pada tanggal 31 Maret 2021.

Prabawati, I., A. Mustofa, dan Y.W. Wulandari. 2020. Pengaruh Konsentrasi Zat Penstabil dan Jenis Kuning Telur terhadap Mutu Reduced Fat Mayonnaise. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan*. 5 (1): 1-10. DOI: 10.33061/jitipari.v5i1.3640. Online:

<https://www.researchgate.net/publication/341719862>

[PENGARUH KONSENTRASI ZAT PENSTABIL DAN JENIS KUNING TELUR TERHADAP MUTU REDUCED FAT MAYONNAISE](https://www.researchgate.net/publication/341719862). Diakses pada tanggal 28 September 2020.

Prasetya, D.A., dan H. Evanuarini. 2019. Kualitas Mayonnaise menggunakan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai Pengasam Ditinjau Dari Kestabilan Emulsi, Droplet Emulsi dan Warna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 14 (1): 1. DOI : 10.21776/ub.jitek.2019.014.01.3-20. Diakses pada tanggal 25 Maret 2021.

Puligundla, P., C. Yong-Hwa, and L. Young-Tack. 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. DOI: <https://doi.org/10.9755/ejfa.2015.04.081>. Online: <https://www.ejfa.me/index.php/journal/article/view/708/516>. Diakses pada tanggal 24 Maret 2021.



Purnamayati, L., R.B.K. Anandito, Siswanti, and E. Nurhartadi. 2019. Characteristic and Self-Life Test of Food Bar Combination of White Millet, Snakehead Fish, and Soy Flour. *Journal of Sustainable Agriculture*. 34 (1): 101-114. URL: <https://jurnal.uns.ac.id/carakatani/article/view/27592>. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v34i1.27592>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2021.

Rizkyyani, P., A. Khusna, M. Hilmi, M.H. Khirzin, dan D. Triasih. 2020. Pengaruh Lama Penyimpanan dengan Berbagai Bahan Penstabil terhadap Kualitas Mayonnaise. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 7 (1): 52-58. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jitro.v7i1.8381>. Online: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>. Diakses pada tanggal 17 Januari 2021.

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. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jstp/article/view/3737>. Diakses 27 September 2020.

Ruxton, C. H. S., E. Derbyshire, and S. Gibson. 2010. The Nutritional Properties and Health Benefit of Eggs. *Nutrition and Food Science*. 40 (3): 263-279. DOI :





<https://doi.org/10.1108/00346651011043961>. Diakses pada tanggal 29 September 2020.

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. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33374/1/REMAWATI-FKIK.PDF>. Diakses pada tanggal 9 Juli 2020.

Said, M.I., J.C. Likadja, dan M. Hatta. 2011. Pengaruh Waktu dan Kosentrasi Bahan Curing terhadap Kuantitas dan Kualitas Gelatin Kulit Kambing yang diproduksi melalui Proses Asam. *JITP*. 1 (2): 119-128. <https://media.neliti.com/media/publications/99034-ID-none.pdf>. Diakses pada tanggal 11 November 2020.

Sasmitaloka, K.S., Miskiyah, dan Juniawati. 2017. Kajian Potensi Kulit Sapi Kering sebagai Bahan Dasar Produksi Gelatin Halal. *Buletin Peternakan*. 41 (3): 328-337. DOI: <http://10.21059/buletinpeternak.v41i3.17872>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2021.

Shen, R., S. Luo, and J. Dong. 2011. Application of Oat Dextrine for Fat Substitute in Mayonnaise. *Food Chemistry*. 126 (1): 65-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.10.072>. Diakses pada tanggal 26 September 2020.



Syakir, M., T. Hidayat, dan R. Maya. 2017. Karakteristik Mutu Lada Putih Butiran dan Bubuk yang Dihasilkan Melalui Pengolahan Semi Mekanis di Tingkat Petani. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14 (3): 134-143. <https://media.neliti.com/media/publications/238322-karakteristik-mutu-lada-putih-butiran-da-9bb3f945.pdf>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2021.

Thomareisa, A. S., and S. Chatziantoniou. 2011. Evaluation of The Consistency of Low-Fat Mayonnaise by Squeezing Flow Viscometry. *Procedia Food Science*. 1 (1): 1997–2002. DOI: doi:10.1016/j.profoo.2011.09.294. <https://www.sciencedirect.com>. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.

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. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 5 (7): 191-199. DOI: <http://dx.doi.org/10.20546/ijemas.2016.507.019>. Online: <https://www.ijemas.com/5-7-2016/Novia%20Wahyuana%20Triawati,%20et%20al.pdf>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2021.

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. DOI: <https://doi.org/10.24198/jit.v15i2.9521>. Diakses pada tanggal 3 Juli 2020.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Prosedur pengukuran kadar keasaman menurut AOAC (2005)

Metode Titrasi Asam Basa digunakan untuk menentukan kandungan asam dalam sampel. Tahapan prosedur kerja sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang pada tiap tahap dan dimasukkan ke dalam *erlenmeyer* 250 mL yang telah diketahui berat kosongnya.
2. Ditambahkan 2 mL indikator *phenolphthalein* (pp).
3. Dititrasi dengan NaOH 0,05 M yang dimasukkan dalam buret, sampai terbentuk larutan berwarna merah muda dan tidak hilang selama 30 detik.
4. Dicatat volume NaOH yang digunakan.
5. Dilakukan perhitungan kadar dengan rumus :

$$\% \text{ Keasaman} = \frac{(\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BE NaOH})}{(\text{Berat Sampel})}$$

Keterangan :

Kadar = Kadar keasaman

mL NaOH = Volume titran NaOH

N NaOH = Normalitas larutan NaOH

BE NaOH = Berat ekuivalen NaOH





## Lampiran 2. Prosedur pengukuran kadar protein metode *Kjeldahl* menurut AOAC (2005)

1. Ditimbang sampel yang telah dihaluskan sebanyak 1 g, dan dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*.
2. Ditimbang 7 g  $K_2SO_4$  dan 0,8 g  $CuSO_4$ , ditambahkan ke dalam labu *Kjeldahl* yang berisi sampel.
3. Ditambahkan larutan  $H_2SO_4$  sebanyak 12 mL, dilakukan di dalam lemari asam.
4. Dilakukan proses destruksi di dalam ruang asam dengan memanaskan sampel yang ada pada labu *Kjeldahl* menggunakan kompor listrik hingga berwarna hijau toska.
5. Didinginkan labu *Kjeldahl* dengan cara ditinggalkan selama 20 menit.
6. Ditambahkan 25 mL *aquadest* ke dalam labu *Kjeldahl* yang berisi sampel.
7. Ditambahkan 50 mL NaOH 40% dan beberapa butir batu didih ke dalam labu *Kjeldahl* yang berisi sampel.
8. Ditambahkan 30 mL  $H_3BO_3$  ke dalam *erlenmeyer* dengan ditambahkan indikator BCG-MR 3 tetes untuk menangkap destilat dari hasil destilasi.
9. Perangkaian alat destilasi.
10. Destilat yang diperoleh dari hasil destilasi dititrasi dengan menggunakan larutan standar HCl 0,1 N hingga warna larutan berubah menjadi merah muda seulas.
11. Lakukan prosedur yang sama untuk menghitung %N blanko (sampel diganti dengan *aquadest*).

Perhitungan:

$$\% N = \frac{(\text{mL HCl} - \text{mL blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 100\%}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor konversi (6,25)}$$

### **Lampiran 3. Prosedur pengukuran kadar lemak metode Babcock menurut AOAC (2005)**

1. Ditimbang 15 g sampeldan dimasukkan ke dalam labu botol Babcock 500 mL.
2. Ditambahkan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dicampur dengan sampel.
3. Sampel kemudian disentrifuge saat masih panas ( $55-60^{\circ}C$ ) yang akan menyebabkan lemak cair naik ke leher botol.
4. Leher botol telah diberi skala yang menunjukkan persentase kadar lemak. Metode ini membutuhkan waktu 45 menit, dengan presisi (ketelitian/ketepatan) hingga 0,1%.



#### Lampiran 4. Prosedur pengukuran kadar asam lemak bebas (FFA) metode Titrasi Asam Basa menurut AOAC (2005)

1. Ditimbang sampel sebanyak 2 gram sampel dan dimasukkan ke dalam *erlenmeyer* 250 mL.
2. Ditambahkan 50 mL alkohol netral yang telah dipanaskan.
3. Ditetesi larutan dengan indikator *phenolphthalein* (pp) sebanyak 2 tetes.
4. Dititrasi dengan KOH 0,1 N (telah distandarisasi) hingga terbentuk warna merah jambu yang persisten (tidak hilang) selama 30 detik.
5. Asam lemak bebas (FFA) dihitung dengan persamaan:

$$\text{FFA (\%)} = \frac{(\text{mL KOH} \times \text{N KOH}) \times (\text{BM asam lemak}) \times 100\%}{\text{berat sampel (g)} \times 1000}$$

$$\text{Bilangan asam (mgKOH/g)} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{berat sampel (g)}}$$

\*Acid value: FFA = 1 : 0.503%

Keterangan:

N: Normalitas KOH

BM: Bobot molekul asam lemak dominan

(asam stearat: 256, asam oleat = 282)





**Lampiran 5. Data dan analisis statistika uji kadar keasaman *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>			
P <sub>0</sub>	0,59	0,60	0,58	0,59	2,36	0,59	0,008
P <sub>1</sub>	0,62	0,63	0,62	0,63	2,50	0,63	0,006
P <sub>2</sub>	0,64	0,64	0,64	0,63	2,55	0,64	0,005
P <sub>3</sub>	0,64	0,65	0,65	0,67	2,61	0,65	0,013
Total	2,49	2,52	2,49	2,52	10,02	2,51	

1. Analisis Ragam (ANOVA)

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2}{n} \\
 &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(10,02)^2}{(4 \times 4)} \\
 &= 6,2750
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

- $$\begin{aligned}
 \bullet \text{ JK Total} &= (\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 - FK \\
 \text{JK Total} &= (0,59^2 + 0,60^2 + 0,58^2 + \dots + 0,67^2) - 6,2750 \\
 &= 6,2844 - 6,2750 \\
 &= 0,0094
 \end{aligned}$$



- $$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan} = [(2,36^2 + 2,50^2 + 2,55^2 + 2,61^2) / 4] - FK$$

$$= 6,2835 - 6,2750$$

$$= 0,0085$$
- $$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$JK \text{ Galat} = 0,0094 - 0,0085$$

$$= 0,0009$$

## 2. Tabel ANOVA

SK	dB	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,0085	0,00284	40,1176**	3,4903	5,9525
Galat	12	0,0009	0,00007			
Total	15	0,0094				

Keterangan: \*\* F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar keasaman *reduced-fat mayonnaise*.

## 3. Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- $$\text{Standard Error (SE)} = \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,00007}{4}}$$

$$= 0,0042$$

Tabel Daftar Nilai JND dan JNT

	2	3	4
JND 1%	4,320	4,504	4,622
JNT 1%	0,0182	0,0190	0,0195

Tabel Notasi Hasil UJBD Kadar Keasaman

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P <sub>0</sub>	0,59	a
P <sub>1</sub>	0,63	b
P <sub>2</sub>	0,64	b c
P <sub>3</sub>	0,65	c



**Lampiran 6. Data dan analisis statistika uji kadar protein *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>			
P <sub>0</sub>	1,53	1,44	1,46	1,51	5,94	1,49	0,042
P <sub>1</sub>	1,77	1,70	1,83	1,88	7,18	1,80	0,078
P <sub>2</sub>	2,07	1,67	1,89	1,98	7,61	1,90	0,172
P <sub>3</sub>	2,07	2,02	2,13	2,17	8,39	2,10	0,066
Total	7,44	6,83	7,31	7,54	29,12	7,28	

1. Analisis Ragam (ANOVA)

a. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{n}$$

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

$$= \frac{(29,12)^2}{(4 \times 4)}$$

$$= 52,9984$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

- JK Total =  $(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 - FK$

$$JK \text{ Total} = (1,53^2 + 1,44^2 + 1,46^2 + \dots + 2,17^2) - 52,9984$$

$$= 53,9098 - 52,9984$$

$$= 0,9114$$



- $$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan} = [(5,94^2 + 7,18^2 + 7,61^2 + 8,39^2) / 4] - FK$$

$$= 53,7851 - 52,9984$$

$$= 0,7867$$
- $$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$JK \text{ Galat} = 0,9114 - 0,7867$$

$$= 0,1247$$

## 2. Tabel ANOVA

SK	dB	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,7867	0,2622	25,2233**	3,4903	5,9525
Galat	12	0,1247	0,0104			
Total	15	0,9114				

Keterangan: \*\* F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein *reduced-fat mayonnaise*.

## 3. Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- $$\text{Standard Error (SE)} = \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0104}{4}}$$

$$= 0,0510$$

Tabel Daftar Nilai JND dan JNT

	2	3	4
JND 1%	4,320	4,504	4,622
JNT 1%	0,2202	0,2296	0,2356

Tabel Notasi Hasil UJBD Kadar Protein

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P <sub>0</sub>	1,49	a
P <sub>1</sub>	1,80	b
P <sub>2</sub>	1,90	b c
P <sub>3</sub>	2,10	c





**Lampiran 7. Data dan analisis statistika uji kadar lemak *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>			
P <sub>0</sub>	70,87	71,10	71,02	70,98	284,0	70,99	0,096
P <sub>1</sub>	53,76	53,68	54,02	53,99	215,5	53,86	0,168
P <sub>2</sub>	52,68	52,52	52,77	52,97	210,9	52,74	0,188
P <sub>3</sub>	51,71	51,31	51,58	51,45	206,1	51,51	0,172
Total	177,31	177,3	177,81	177,94	710,4	177,59	

1. Analisis Ragam (ANOVA)

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{n} \\
 &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(917,4)^2}{(4 \times 4)} \\
 &= 52487,9555
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

- $$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= (\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 \text{JK Total} &= (70,87^2 + 71,10^2 + 71,02^2 + \dots + 51,45^2) - 52487,9555 \\
 &= 53502,7939 - 52487,9555 \\
 &= 1014,8384
 \end{aligned}$$



- $$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan} = [(284,0^2 + 215,5^2 + 210,9^2 + 206,1^2) / 4] - FK$$

$$= 53502,4874 - 52487,9555$$

$$= 1014,5319$$
- $$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$JK \text{ Galat} = 1014,8384 - 1014,5319$$

$$= 0,3065$$

## 2. Tabel ANOVA

SK	dB	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	1014,5319	339,1773	13239,1403**	3,4903	5,9525
Galat	12	0,03065	0,0255			
Total	15	1014,8384				

Keterangan: \*\* F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar lemak *reduced-fat mayonnaise*.

## 3. Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- $$Standard \ Error \ (SE) = \sqrt{\frac{KT \ galat}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,1103}{4}}$$

$$= 0,16606$$

Tabel Daftar Nilai JND dan JNT

	2	3	4
JND 1%	4,320	4,504	4,622
JNT 1%	0,3452	0,3599	0,3694

Tabel Notasi Hasil UJBD Kadar Lemak

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P <sub>3</sub>	51,51	a
P <sub>2</sub>	52,74	b
P <sub>1</sub>	53,86	c
P <sub>0</sub>	70,99	d





### Lampiran 8. Data dan analisis statistika uji kadar asam lemak bebas *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>			
P <sub>0</sub>	0,072	0,069	0,070	0,073	0,284	0,071	0,002
P <sub>1</sub>	0,068	0,067	0,066	0,068	0,269	0,067	0,001
P <sub>2</sub>	0,063	0,062	0,064	0,063	0,252	0,063	0,001
P <sub>3</sub>	0,060	0,061	0,059	0,058	0,238	0,060	0,001
Total	0,263	0,259	0,259	0,262	1,043	0,261	

#### 1. Analisis Ragam (ANOVA)

##### a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{n} \\
 &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{t \times r} \\
 &= \frac{(1,043)^2}{(4 \times 4)} \\
 &= 0,0680
 \end{aligned}$$

##### b. Jumlah Kuadrat (JK)

- JK Total =  $(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 - \text{FK}$

$$\text{JK Total} = (0,072^2 + 0,069^2 + 0,070^2 + \dots + 0,058^2)$$

$$= 0,06799$$

$$= 0,068311 - 0,067991$$

$$= 0,000320$$



- $$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan} = [(0,284^2 + 0,269^2 + 0,252^2 + 0,238^2) / 4] - FK$$

$$= 0,06829 - 0,067991$$

$$= 0,000301$$

- $$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$JK \text{ Galat} = 0,000320 - 0,000301$$

$$= 0,000019$$

## 2. Tabel ANOVA

SK	dB	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,000301	0,000100	63,3026**	3,4903	5,9525
Galat	12	0,000019	0,000002			
Total	15	0,000320				

Keterangan: \*\* F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penggunaan gelatin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar asam lemak bebas *reduced-fat mayonnaise*.

### c. Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- $$Standard \ Error \ (SE) = \sqrt{\frac{KT \ galat}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,000002}{4}}$$

$$= 0,00064145$$



Tabel Daftar Nilai JND dan JNT

	2	3	4
JND 1%	4,320	4,504	4,622
JNT 1%	0,00272	0,00283	0,00291

Tabel Notasi Hasil UJBD Kadar Asam Lemak Bebas

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P <sub>3</sub>	0,060	a
P <sub>2</sub>	0,063	b
P <sub>1</sub>	0,067	c
P <sub>0</sub>	0,071	d





## Lampiran 9. Data dan analisis perhitungan uji perlakuan terbaik *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin

Hasil Ranking Peranan Terpenting terhadap Masing-Masing Variabel

Panelis	Kadar Keasamaan	Kadar Protei	Kadar Lemak	Kadar Asam Lemak Bebas
1	1	2	4	3
2	1	3	4	2
3	1	4	2	3
4	1	3	4	2
5	1	3	4	2
6	1	2	3	4
7	1	3	4	2
8	1	2	3	4
9	1	3	4	2
10	1	4	3	2
Jumlah	10	29	35	26
Rataan	1,0	2,9	3,5	2,6
Ranking	4	2	1	3
Bobot Variabel (BV)	0,29	0,83	1,00	0,74
Bobot Normal (BN)	0,10	0,29	0,35	0,26

Keterangan: Ranking pertama dengan rata-rata terbesar, disusul ranking kedua, ketiga, keempat atau ranking terkecil.

Perhitungan BV =  $\frac{\text{Rata-rata nilai ke-n}}{\text{Rata-rata terbesar}}$

$$* BV_{\text{keasamaan}} = \frac{1,5}{3,4} = 0,29$$

$$* BV_{\text{protein}} = \frac{3,4}{3,4} = 0,83$$

$$* BV_{\text{lemak}} = \frac{3,1}{3,4} = 1,00$$



$$* BV_{\text{asam lemak bebas}} = \frac{2}{3,4} = 0,74$$

$$\begin{aligned} * \text{Jumlah Bobot Variabel} &= BV_{\text{keasaman}} + BV_{\text{protein}} + BV_{\text{lemak}} + \\ &BV_{\text{asam lemak bebas}} \\ &= 0,29 + 0,83 + 1,00 + 0,74 \\ &= 2,86 \end{aligned}$$

$$\text{Perhitungan BN} = \frac{\text{Bobot Variabel ke-n}}{\text{Jumlah Bobot Variabel}}$$

$$* BN_{\text{keasaman}} = \frac{0,44}{2,94} = 0,10$$

$$* BN_{\text{protein}} = \frac{1,0}{2,94} = 0,29$$

$$* BN_{\text{lemak}} = \frac{0,91}{2,94} = 0,35$$

$$* BN_{\text{asam lemak bebas}} = \frac{0,59}{2,94} = 0,26$$

#### \* Tabel Penentuan Nilai Terbaik dan Terburuk

Perlakuan	Kadar Keasaman	Kadar Protein	Kadar Lemak	Kadar Asam Lemak Bebas
P <sub>0</sub>	0,59	1,49	70,99	0,071
P <sub>1</sub>	0,63	1,80	53,86	0,067
P <sub>2</sub>	0,64	1,90	52,74	0,063
P <sub>3</sub>	0,65	2,10	51,51	0,060
Selisih	0,06	0,61	19,48	0,01

Keterangan:

: Nilai Terbaik

: Nilai Terburuk





## Lampiran 10. Dokumentasi penelitian



Bahan pembuatan *reduced-fat mayonnaise* dengan penggunaan gelatin



Minyak biji bunga matahari dan kuning telur



Proses *mixing* menggunakan *hand mixer*



Sampel *reduced-fat mayonnaise*



Sampel *reduced-fat mayonnaise* sesuai perlakuan