

**PENGARUH PENGOVENAN PADA PROSES  
PEMBUATAN *CURED EGG YOLK* DITINJAU DARI  
KADAR AIR, LEMAK DAN WARNA L\*a\*b\***

**Skripsi**

**Oleh:**

**Farikha Elfia Silmi  
NIM. 175050100111035**



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



**PENGARUH PENGOVENAN PADA PROSES  
PEMBUATAN *CURED EGG YOLK* DITINJAU DARI  
KADAR AIR, LEMAK DAN WARNA L\*a\*b\***

**Skripsi**

**Oleh:**

**Farikha Elfia Silmi  
NIM. 175050100111035**

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**

**PENGARUH PENGOVENAN PADA PROSES  
PEMBUATAN *CURED EGG YOLK* DITINJAU DARI  
KADAR AIR, LEMAK DAN WARNA L\*a\*b\***

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Farikha Elfia Silmi  
NIM. 175050100111035**

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

Menyetujui:

Dosen Pembimbing

Prof.Dr.Sc.Agr.Ir. Suyadi,

MS., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 196204031987011001

Tanggal :

Dr. Khothibul Umam Al

Awwaly, S.Pt., M.Si

NIP. 197403141999031 004

Tanggal :

# THE EFFECT OF ROASTING IN OVEN ON THE PROCESS OF MAKING CURED EGG YOLK BASED ON CONTENT OF MOISTURE, FAT AND COLOR

L\*a\*b\*

Farikha Elfia Silmi<sup>1)</sup>, Khothibul Umam Al Awwaly<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Student of Animal Product Technology, Faculty of Animal  
Science, Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup> Lecturer of Animal Product Technology, Faculty of Animal  
Science, Universitas Brawijaya

E-mail: [farikhaelfia12@gmail.com](mailto:farikhaelfia12@gmail.com)

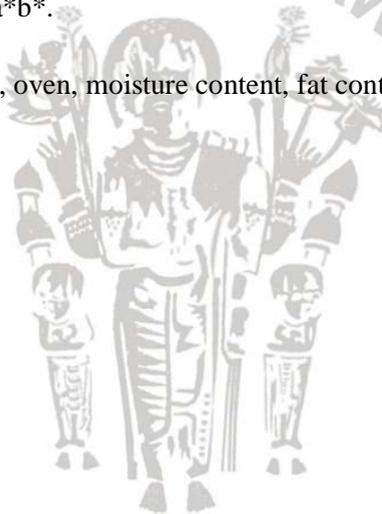
## ABSTRACT

This study aims to determine the effect of roasting in oven on the process of making cured egg yolk on content of moisture, fat and color L\*a\*b\*. The research material used is cured egg yolk, which is made from day-old fresh egg yolk. The treatment used is the combination of temperature and roasting time. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), with 4 treatments and 4 replications which included P0 (oven for 120 minutes at 60°C), P1 (oven for 60 minutes at a temperature of 80°C), P2 (oven for 40 minutes at a temperature of 100°C), P3 (oven for 20 minutes at a temperature of 120°C). If the test results make a difference, then carried out further test using Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that *cured egg yolk* roasting in oven had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on moisture content and color L\*a\*b\*. The moisture content between 16.57% to 8.95% and color L\*a\*b\* between 37.60 to 67.99. The fat content between 51.04% to 56.83% which gave a significant effect. The conclusion of this research showed that cured egg yolk with



roasting in oven for 40 minutes at temperature of 100°C was produce products with good quality in terms of moisture content, fat anda color  $L^*a^*b^*$ .

Keywords: cured egg yolk, oven, moisture content, fat content, color  $L^*a^*b^*$



# PENGARUH PENGOVENAN PADA PROSES PEMBUATAN *CURED EGG YOLK* DITINJAU DARI KADAR AIR, LEMAK DAN WARNA L\*a\*b\*

Farikha Elfia Silmi<sup>1)</sup> dan Khothibul Umam Al Awwaly<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

E-mail: [farikhaelfia12@gmail.com](mailto:farikhaelfia12@gmail.com)

## RINGKASAN

*Cured egg yolk* merupakan pengawetan produk berbahan dasar kuning telur tanpa cangkang melalui proses penggaraman. Penggaraman *cured egg yolk* ditambah dengan gula dan dilakukan dengan cara kering setelah itu diperam selama 4 hari dalam pendingin/kulkas. Selesai pemeraman selanjutnya kuning telur di bersihkan lalu dilakukan pengovenan dengan suhu dan waktu tertentu agar mendapatkan tekstur *cured egg yolk* yang padat. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menentukan kombinasi antara suhu dan lama waktu pengovenan yang baik untuk pembuatan *cured egg yolk* ditinjau dari kadar air, lemak dan warna L\*a\*b\*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi tentang pengolahan kuning telur berupa *cured egg yolk* untuk meningkatkan mutu dan kualitas dari telur ayam.

Penelitian beserta pengerjaan skripsi ini dilaksanakan pada tanggal 2 November 2020 sampai dengan 5 Mei 2021. Pembuatan sampel dan pengujian sampel dengan variabel berupa kadar air, lemak dan warna L\*a\*b\* dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Kota Malang. Materi penelitian yang digunakan adalah *cured egg yolk* yang dibuat dari kuning telur



ayam ras segar umur sehari yang dilakukan pemanasan menggunakan oven dengan suhu dan waktu yang telah ditentukan sebagai perlakuan. Metode yang digunakan adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan yang meliputi P0 (pengovenan suhu 60°C selama 120 menit), P1 (pengovenan suhu 80°C selama 60 menit), P2 (pengovenan suhu 100°C selama 40 menit), dan P3 (pengovenan suhu 120°C selama 20 menit). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) jika ada perbedaan yang nyata atau sangat nyata, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan suhu dan lama pengovenan pada proses pembuatan *cured egg yolk* memberi pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air dan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  *cured egg yolk*. Perbedaan suhu dan lama pengovenan pada pembuatan *cured egg yolk* menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada kadar lemak. Rataan nilai kadar air pada penelitian ini adalah 16,57% - 18,95%, nilai rata-rata kadar lemak 51,04 - 56,83% dan nilai rata-rata untuk warna  $L^*$  32,99 - 50,17, warna  $a^*$  -1,47 - (-3,67), warna  $b^*$  17,78 - 45,76 dan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  37,60 - 67,99.

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa proses pengovenan *cured egg yolk* dengan teknik berupa perbedaan suhu dan lama pengovenan merupakan perlakuan yang sesuai dengan proses pembuatan *cured egg yolk* dan akan lebih efisien pengaruhnya terhadap kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ . Suhu 100°C selama 40 menit menghasilkan produk *cured egg yolk* dengan kualitas baik ditinjau dari kadar air dengan nilai 18,95%, lemak 51,04%, warna  $L^*$  50,18, warna  $a^*$  -1,66, warna  $b^*$  45,76 dan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  67,99.



## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Kerangka Pikir .....	5
1.6 Hipotesis .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Cured Egg Yolk</i> .....	9
2.2 Bahan Pembuatan .....	10
2.2.1 Kuning telur .....	10
2.2.2 Garam .....	12
2.2.3 Gula .....	13
2.3 Pemanasan .....	13
2.4 Kualitas <i>Cured Egg Yolk</i> .....	15
2.4.1 Kadar air .....	15
2.4.2 Kadar lemak .....	17
2.4.3 Warna $L^*a^*b^*$ .....	18
<b>BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Materi Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian .....	22





3.4	Prosedur Penelitian.....	23
3.4.1	Penelitian pendahuluan.....	23
3.4.2	Penelitian utama.....	24
3.5	Variabel Penelitian.....	29
3.6	Analisis Data.....	31
3.7	Batasan Istilah.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Kadar Air.....	33
4.2	Kadar Lemak.....	36
4.3	Intensitas Warna $L^*a^*b^*$ .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		46
<b>LAMPIRAN</b> .....		55

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar kualitas kuning telur berdasarkan SNI No. 01-3926-2008 .....	11
2. Model Tabulasi Data Penelitian .....	23
3. Hasil rata-ran uji kadar air pada <i>cured egg yolk</i> .....	33
4. Hasil rata-ran uji kadar lemak pada <i>cured egg yolk</i> .....	37
5. Nilai rata-ran intensitas warna $L^*a^*b$ pada <i>cured egg yolk</i> .....	41



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Skema kerangka pikir penelitian .....	8
2. <i>Cured egg yolk</i> (Anonimus,2017) .....	10
3. Diagram alir penelitian pembuatan <i>cured egg yolk</i> (Geovani, Thohari, dan Evanuarini, 2018) yang telah dimodifikasi. ....	26
4. Persiapan bahan berupa kuning telur diletakkan di atas campuran garam dan gula. ....	27
5. Pemeraman di dalam kulkas selama 4 hari (96 jam).....	27
6. <i>Cured egg yolk</i> yang sudah dibersihkan setelah proses pemeraman.....	28
7. Proses pengovenan .....	28
8. Hasil <i>cured egg yolk</i> perlakuan P0 dan P1 .....	28
9. Hasil <i>cured egg yolk</i> perlakuan P2 dan P3 .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur analisis uji kadar air menurut SNI-01-2891-1992 butir 5.1.....	55
2. Prosedur analisis uji kadar lemak menurut SNI-01-2891-1992 butir 8.1.....	56
3. Pengujian warna $L^*a^*b$ menggunakan <i>colorimeter</i> menurut (Engelen. A, 2017).....	57
4. Analisis data kadar air <i>cured egg yolk</i> .....	58
5. Analisis data uji kadar lemak pada <i>Cured egg yolk</i> .....	62
6. Data analisis warna $L^*$ ( <i>Lightness</i> ) pada <i>cured egg yolk</i>	67
7. Data analisis warna $a^*$ ( <i>redness</i> ) pada <i>cured egg yolk</i> .....	71
8. Data analisis warna $b^*$ ( <i>yellowness</i> ) pada <i>cured egg yolk</i> .....	74
9. Hasil pengamatan uji warna $L^*a^*b^*$ pada <i>cured egg yolk</i> .....	78
10. Data analisis uji warna $L^*a^*b^*$ ( $\Delta E$ ) pada <i>cured egg yolk</i> .....	79
11. Dokumentasi penelitian.....	83



## DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

g	: gram
ml	: mililiter
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
dkk	: dan kawan-kawan
<i>et al</i>	: et alii
SNI	: Standar Nasional Indonesia
UJBD	: Uji Jarak Berganda Duncan
%	: persen
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
$L^*a^*b^*$	: warna $L^*$ ( <i>Lightness</i> ) $a^*$ ( <i>Redness</i> ) $b^*$ ( <i>Yellowness</i> )
°C	: derajat Celcius
NaCl	: Natrium Klorida
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu produk pangan berasal dari ternak unggas yang mudah rusak dan busuk, oleh karena itu perlu penanganan yang cermat sejak pemanenan dan pengumpulan telur dari kandang hingga penyimpanan oleh konsumen. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara pengawetan, sehingga telur dapat disimpan lebih lama. Jenis telur yang sering dikonsumsi masyarakat adalah telur ayam, telur puyuh dan telur itik. Telur ayam lebih banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena pengolahan lebih mudah dan dapat digunakan sebagai lauk pauk atau bahan untuk pembuatan roti, biskuit dan mayones. Telur ayam perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang daya simpan namun tetap mempertahankan kualitas produk. Pengolahan telur dilakukan untuk mencegah telur mudah rusak atau busuk yang disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme pembusuk. Gizi yang terkandung dalam telur ayam sangat banyak seperti adanya karbohidrat, energi, protein dan lemak. Kuning telur ayam juga memiliki kandungan gizi yang tinggi karena merupakan sumber protein 15-16%, vitamin A dan lemak yang terbentuk dari partikel lipoprotein (Ariyani, 2006).

*Cured egg yolk* yaitu salah satu bentuk pengawetan telur tanpa cangkang dengan metode pemeraman di dalam garam dan hanya digunakan bagian telur yang berwarna kuning. *Cured egg yolk* merupakan salah satu inovasi pengawetan telur yang hampir sama dengan telur asin, namun yang membedakan adalah jika secara umum telur asin diolah dengan keadaan telur utuh beserta cangkang dengan garam dan batu bata merah.



Pengolahan *cured egg yolk* dilakukan dengan cara pembalutan bagian kuning telur dengan menggunakan campuran garam dan gula. Garam merupakan bahan utama yang digunakan dalam proses pembuatan *cured egg yolk* yang berfungsi sebagai bahan pengawet untuk mencegah pembusukan telur dan berdampak pada umur simpan telur. Telur asin digunakan sebagai lauk pauk, berbeda dengan *cured egg yolk* yang digunakan sebagai penguat rasa makanan atau menggantikan peran keju parut untuk ditambahkan pada makanan seperti salad, *spaghetti* bahkan nasi goreng. *Cured egg yolk* bisa digunakan oleh orang yang memiliki alergi laktosa susu sebagai pengganti keju, karena bahan dasar keju adalah susu sedangkan jika menggunakan *cured egg yolk* berbahan dasar kuning telur.

Proses penggaraman *cured egg yolk* dilakukan dengan cara kering, yaitu pembalutan kuning telur pada campuran garam dan gula dengan perbandingan 3:1. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan tekstur yang padat dan menambah cita rasa. Pembuatan *cured egg yolk* lebih singkat jika dibandingkan dengan telur asin sebab pengolahan telur asin membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 10-15 hari karena diolah secara utuh beserta cangkangnya. Pembuatan *cured egg yolk* hanya menggunakan bagian kuning telur saja, kuning telur diperam di dalam adonan campuran antara garam dan gula, selama proses pemeraman disimpan di dalam kulkas selama 96 jam. Proses pemeraman dalam pendingin tersebut dapat mengubah tekstur telur menjadi lebih padat. Proses pemeraman selesai, selanjutnya *cured egg yolk* dikeringkan dengan cara pengovenan yang menyebabkan pengeluaran air karena adanya perbedaan tekanan osmosis. Prinsip pemeraman telur dengan menggunakan campuran gula dan garam akan berdampak pada berkurangnya kadar air karena terdapat kondisi hipotonik akibat



sifat higroskopis yang memicu kadar air keluar dari *cured egg yolk* (Xu, Zhao, Xul, Yaol, Niel, Dul and Tul., 2017).

Suhu dan lama pemanasan yang digunakan untuk mengeringkan *cured egg yolk* dapat berpengaruh terhadap kualitas kimia dan kualitas sensoris telur. Semakin tinggi suhu yang digunakan akan semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan begitu juga sebaliknya. Novia, Julyarsi dan Fuadi (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan untuk proses pengeringan telur menyebabkan kadar air menurun. Hal ini terjadi karena suhu pengovenan yang dapat berpengaruh terhadap kadar air *cured egg yolk*, selain itu juga dikarenakan selama pengovenan menyebabkan penguapan air dan zat-zat lain. Perbedaan suhu antara medium pemanas dan bahan pangan akan mengakibatkan keluarnya air pada produk karena perbedaan tekanan osmosis (Khaerunnisa dan Murpiningrum, 2015). Proses pemanasan dapat menyebabkan beberapa perubahan kandungan pada telur. Yuniarti (2007) menyatakan bahwa dengan lamanya waktu dan tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan akan menyebabkan kandungan lemak yang ada pada bahan juga semakin meningkat dan kandungan air yang semakin menurun. Pengeringan pada bahan pangan tidak dilakukan dengan suhu konstan melainkan dengan waktu lama maka kecepatan penguapan kadar air lebih sedikit (Trilaksani Erungan dan Mardi, 2004).

*Cured egg yolk* yang baik dapat dilihat dari fisik berupa warna kuning telur seperti warna kuning telur yang menjadi oranye, kuning telur terlihat tidak basah, bentuk kuning telur yang bulat setelah pemeraman dan juga rasanya yang gurih setelah dioven. Perubahan warna dipengaruhi karena suhu dan lama waktu pengovenan produk. Warna *cured egg yolk* yang



lebih cerah akan didapatkan dengan pemanasan yang tepat. Suhu terlalu tinggi dengan waktu pengovenan yang lama mengakibatkan *cured egg yolk* berwarna lebih gelap (Lopes Danielle and Eduardo, 2020). *Cured egg yolk* yang baik berbentuk padat setelah dioven dan dapat diparut seperti keju. Pengovenan yang dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh Geovani Thohari dan Evanuarini. (2018) untuk membuat *cured egg yolk* dilakukan pada suhu 60°C selama 120 menit. Pembuatan *cured egg yolk* masih menggunakan waktu yang berbeda-beda dalam setiap proses pembuatannya karena belum terdapat suhu dan waktu standar yang menjadi patokan dalam pengovenannya. Pemanasan atau pengovenan pada pembuatan *cured egg yolk* yang dilakukan oleh Lopes, *et al.* (2020) dengan suhu 80-85°C selama 3 jam. Data dari beberapa penelitian yang menggunakan produk berupa *cured egg yolk* masih menggunakan suhu dan waktu pengovenan yang berbeda-beda. Proses pengovenan *cured egg yolk* masih menggunakan waktu pengovenan yang cukup lama, sehingga kurang efisien untuk waktu dan biaya listrik pengovenan. Faktor lain yang berpengaruh adalah semakin luas permukaan suatu bahan pangan akan semakin cepat proses pengeringan bahan pangan, sehingga diperlukan waktu pengovenan yang lebih cepat dengan suhu lebih tinggi. Perlunya proses pengovenan yang lebih cepat dan tetap menghasilkan produk yang berkualitas tanpa mengurangi kandungan gizi *cured egg yolk*. Suhu dan waktu yang digunakan untuk pengovenan masih berbeda-beda dalam beberapa penelitian yang membahas tentang pembuatan *cured egg yolk*. Penentuan suhu dan lama pemanasan yang sesuai dan cocok dalam proses pembuatan *cured egg yolk* diharapkan dapat meningkatkan kualitas *cured egg yolk* dari segi sensoris maupun kimia.



## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh yang diberikan dengan suhu pengovenan dan lama waktu pengovenan yang berbeda pada pembuatan *cured egg yolk* ditinjau dari kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ .

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kombinasi suhu dan lama waktu pengovenan yang baik pada pembuatan *cured egg yolk* ditinjau dari kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ .

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian *cured egg yolk* ini, sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang inovasi pengolahan telur berupa *cured egg yolk* untuk meningkatkan mutu dan kualitas dari telur ayam.
2. Menjadi informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan teknologi dibidang pengolahan hasil ternak khususnya tentang pengaruh suhu dan lama waktu pengovenan *cured egg yolk* ditinjau dari kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ .

## 1.5 Kerangka Pikir

Telur merupakan bahan pangan berasal dari ternak yang memiliki kandungan gizi tinggi dan harga terjangkau. Di sisi lain telur juga mudah mengalami kerusakan, baik kerusakan secara alami, kimia maupun akibat mikroorganisme melalui pori-pori cangkang telur. Umumnya pengawetan telur dilakukan dengan cara penggaraman yang akan berdampak



pada masa simpan telur. Garam yang biasa digunakan masyarakat untuk pengolahan telur adalah Natrium Klorida (NaCl/ garam dapur). Telur memiliki kandungan gizi yang terdiri atas 12% lemak, 13% protein, vitamin dan mineral. Masyarakat lebih menyukai bagian kuning telur (*yolk*) pada konsumsi telur asin (Kaewmanee, Benjakul dan Visessanguan, 2009). Bagian kuning telur terdiri dari sumber protein, lemak dan vitamin A.

*Cured egg yolk* merupakan salah satu olahan telur yang dilakukan dengan cara pembalutan kuning telur dengan garam dan gula di suhu dingin, setelah itu dilakukan pengeringan dengan oven (Romadhona, Thohari dan Evanuarini, 2018). Garam digunakan untuk membentuk tekstur kuning telur menjadi lebih padat dan mempengaruhi daya simpan. Penambahan gula dalam adonan pemeraman bermanfaat untuk mengurangi rasa asin yang berlebihan pada produk olahan *cured egg yolk* ini. Proses pemeraman selanjutnya disimpan ke dalam kulkas selama kurang lebih 96 jam. Pemanasan yang dilakukan pada proses pengolahan *cured egg yolk* sangat mempengaruhi hasil akhir produk tersebut. Proses pengeringan atau pemanasan digunakan untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas *cured egg yolk*.

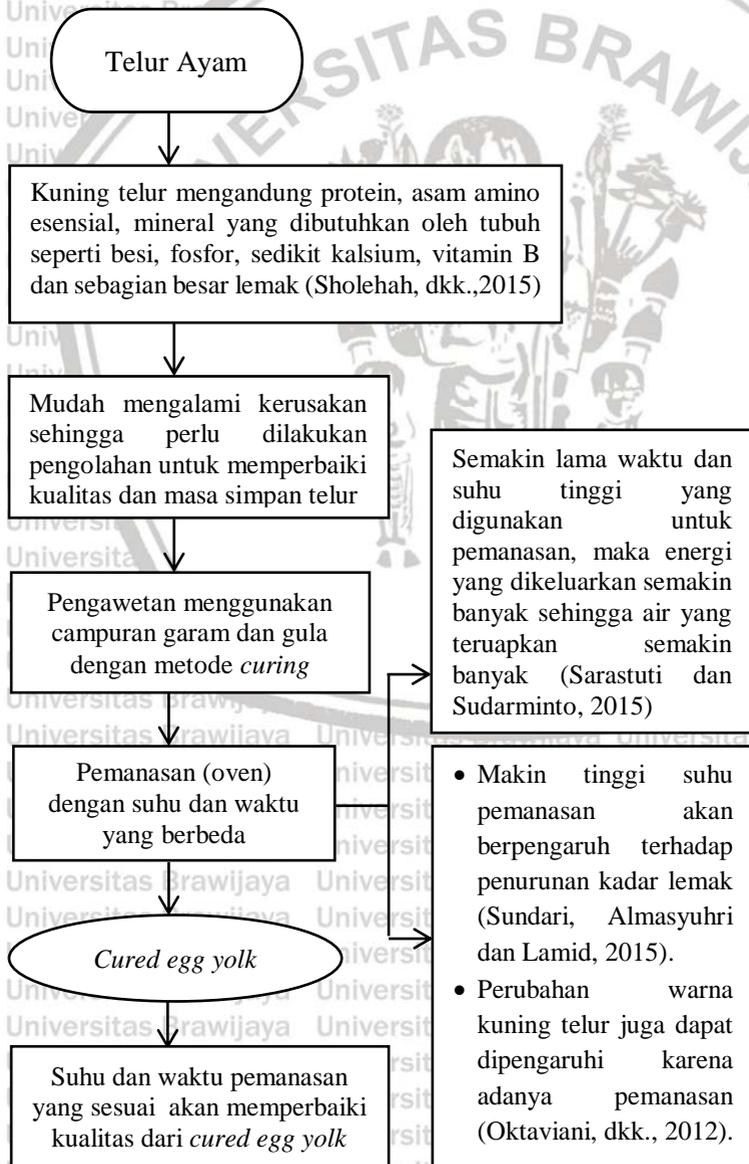
Suhu dan waktu pemanasan yang sesuai untuk proses pengeringan *cured egg yolk* mengakibatkan penurunan kadar air dan beberapa zat lain. Semakin tinggi suhu yang digunakan untuk mengeringkan *cured egg yolk* akan berdampak pada penurunan kadar air (Novia, dkk., 2012). Kadar lemak yang terkandung di dalam *cured egg yolk* dapat berubah karena pengaruh adanya proses pemanasan. Hasil penelitian Riansyah dan Nopianti. (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan akan menyebabkan



peningkatan kadar lemak dan berbanding terbalik dengan nilai kadar airnya selama proses pengeringan. Pemanasan yang dilakukan dalam proses pembuatan *cured egg yolk* akan berpengaruh terhadap warna kuning telur. Masyarakat lebih cenderung menyukai kuning telur yang berwarna kuning kemerah-merahan (Leitasari, 2012). Kualitas *cured egg yolk* sangat berhubungan dengan suhu dan lama proses pemanasannya, sehingga dibutuhkan suhu dan waktu yang sesuai untuk pembuatan *cured egg yolk* khususnya pada proses pengeringan atau pemanasan. Skema kerangka pikir penelitian disajikan pada Gambar 1.

### 1.6 Hipotesis

1. Perbedaan kombinasi suhu dan lama waktu pengovenan pada proses pembuatan *cured egg yolk* akan mempengaruhi kadar air produk.
2. Perbedaan kombinasi suhu dan lama waktu pengovenan pada proses pembuatan *cured egg yolk* akan mempengaruhi kadar lemak produk.
3. Perbedaan kombinasi suhu dan lama waktu pengovenan pada proses pembuatan *cured egg yolk* akan mempengaruhi warna  $L^*a^*b^*$  produk.



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Cured Egg Yolk*

*Cured egg yolk* merupakan salah satu inovasi dalam pengolahan kuning telur dengan cara penggaraman kering. Penggaraman *cured egg yolk* memiliki proses yang berbeda dengan telur asin, namun memiliki prinsip sama yaitu memanfaatkan garam yang bersifat higroskopis (Romadhona, dkk., 2018). Pembuatan *cured egg yolk* ini memakai kuning telur saja tanpa menggunakan kerabang, sehingga hasilnya akan berbeda dengan telur asin biasanya. Konsumen menyukai kuning telur yang berwarna oranye dan tekstur masir yang baik (Kaewmanee, *et al.*, 2009). Pembuatan *cured egg yolk* dilakukan dengan pembalutan kuning telur dengan campuran garam dan gula. Garam yang digunakan merupakan garam dapur (NaCl), sehingga garam akan lebih mudah masuk ke dalam kuning telur dengan cara berdifusi karena telur yang digunakan tanpa cangkang (Rukmiasih, dkk., 2015). *Cured egg yolk* akan berubah menjadi tekstur yang lebih padat setelah proses penggaraman dan pendinginan selama beberapa hari (Kaewmanee, *et al.*, 2013). Hasil dari proses penggaraman kering (*curing*) berakibat pada pembentukan gel dan pengerasan kuning telur yang berakibat pada menurunnya kadar air serta peningkatan kadar garam, eksudasi minyak dan kekerasan (Xu, *et al.*, 2017). Menurut Wang (2016) setelah berbentuk padatan, *cured egg yolk* dibersihkan dari sisa garam kemudian dilakukan pemanasan dengan menggunakan oven selama waktu dan suhu tertentu. *Cured egg yolk* memiliki warna lebih cerah dibandingkan dengan telur asin, hal tersebut dapat menjadi keunggulan untuk menarik perhatian konsumen

(Romadhona, dkk., 2018). Gambar produk jadi *cured egg yolk* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Cured egg yolk* (Anonimus,2017)

## 2.2 Bahan Pembuatan

### 2.2.1 Kuning telur

Kuning telur merupakan bagian telur yang menjadi bahan utama dalam pembuatan *cured egg yolk*. Selain itu kuning telur juga dapat diolah menjadi krim, mayones, membuat roti dan berbagai macam permen (Guerrero, 2015). Kandungan kuning telur terdiri dari protein, asam amino esensial, mineral yang dibutuhkan oleh tubuh seperti besi, fosfor, sedikit kalsium, vitamin B kompleks dan sebagian besar lemak (Sholehah, dkk., 2015). Kuning telur merupakan bagian yang terdiri dari sekitar 48% air dan 33% lemak. Lemak yang terdapat di dalam kuning telur bersifat tidak bebas, sehingga terikat dalam bentuk partikel lipoprotein (Romadhona, 2018). Lipoprotein kuning telur terdiri dari 85% lemak dan 15% protein. Lemak dari lipoprotein terdiri dari 20% fosfolipid (lesitin, fosfatidil dan serin), 60% lemak netral (trigliserida) dan

5% kolesterol. Lemak berupa kolesterol adalah salah satu senyawa yang terdapat dalam kuning telur. Kandungan lemak dibagi menjadi 2 yaitu LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan HDL (*High Density Lipoprotein*). Kuning telur mengandung HDL yang merupakan lemak tak jenuh yang sangat baik untuk dikonsumsi (Ariyani, 2006). Kuning telur berbentuk hampir bulat, berwarna kuning sampai jingga tua, dan terletak di pusat telur. pemberi warna pada telur adalah Xanthopil (Winarno dan Koswara, 2002). Penentuan kualitas kuning telur menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar kualitas kuning telur berdasarkan SNI No. 01-3926-2008

Faktor Mutu	Tingkatan Mutu		
	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kondisi kuning telur			
a. Bentuk	Bulat	Agak pipih	Pipih
b. Posisi	Di tengah	Sedikit bergeser dari tengah	Agak kepinggir
c. Penampakan Batas	Tidak jelas	Agak jelas	Jelas
d. Kebersihan	Bersih	Bersih	Ada sedikit bercak darah
e. Indeks	0,485-0,521	0,394-0,457	0,330-0,393

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)



### 2.2.2 Garam

Penggaraman merupakan salah satu proses untuk membuat *cured egg yolk*. Garam yang digunakan adalah garam dapur atau NaCl (Natrium klorida). Garam merupakan padatan berbentuk putih seperti kristal yang terdiri dari Natrium klorida serta senyawa lain seperti Magnesium klorida, Magnesium sulfat dan Kalsium klorida (Prihatiningsih, 2015). Garam berasal dari air laut dan memiliki rasa asin. Menurut Evanuarini, dkk. (2016) garam merupakan suatu bahan penambah cita rasa sekaligus pengawet alami bahan baku untuk suatu produk pangan. Garam dapat menghambat mikroorganisme dalam suatu bahan pangan sehingga dijadikan sebagai bahan pengawet.

Proses penggaraman mampu membunuh bakteri sebab sifat higroskopis garam sehingga mampu menyerap air (sitoplasma) bakteri dan menyebabkan bakteri mati. Sifat higroskopis garam adalah mampu menyerap molekul air dari lingkungan secara absorpsi (penyerapan) atau adsorpsi (penempelan pada permukaan). Selain itu ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  pada garam bersifat toksik yang dapat membunuh beberapa bakteri (Salosa, 2013). Prinsip dari penggaraman pada telur adalah terjadinya proses ionisasi garam NaCl yang kemudian berdifusi ke dalam telur melalui pori-pori telur (Wulandari, 2014). Pengawetan dapat terjadi karena garam akan terionisasi dan menarik sejumlah molekul air dan peristiwa ini disebut hidrasi ion (Salim Syam dan Wijaya, 2017). Menurut Yuniati dan Almasyuhri (2012) pengasinan merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas telur dan memperpanjang masa simpan produk. Penambahan garam pada *cured egg yolk*

bertujuan untuk mendapatkan kondisi tertentu yang memungkinkan enzim atau mikroorganisme yang tahan garam bereaksi menghasilkan produk makanan dengan karakteristik tertentu (Abdullah, 2018).

### **2.2.3 Gula**

Penambahan gula pada adonan pembalut *cured egg yolk* difungsikan untuk menetralkan rasa asin yang terlalu pekat pada produk. Gula dapat digunakan sebagai pengawet alami karena gula mempunyai tekanan osmotik yang tinggi yang menyebabkan mikroorganisme hancur (Nurdiani dan Ela, 1999). Menurut Darwin (2013) gula biasa digunakan sebagai pemanis di makanan atau minuman, selain sebagai pemanis, gula juga digunakan sebagai penstabil rasa dan pengawet. Gula yang digunakan dalam pembuatan *cured egg yolk* adalah gula pasir. Gula pasir adalah jenis gula yang paling mudah dijumpai, berwarna putih sampai kecokelatan dengan bentuk kristal atau butiran kecil dan berwarna manis. Gula pasir merupakan hasil kristalisasi dari sari tebu.

### **2.3 Pemanasan**

Proses pemanasan dalam pembuatan *cured egg yolk* harus disesuaikan dengan waktu dan suhu pengovenan agar mendapatkan produk yang memiliki kualitas baik. Pemanasan yang digunakan dalam pembuatan *cured egg yolk* dengan cara pengeringan menggunakan oven. Pengeringan merupakan salah satu proses pengawetan bahan makanan karena selain tidak mengubah penampilan bahan tersebut, hasil pengeringan juga tahan bila disimpan dalam waktu tertentu karena kadar air dalam batas tertentu mengakibatkan mikroorganisme tidak mudah tumbuh (Widyanti, Kusumawati, Sukmana dan Mudzakir, 2019). Menurut Hidayat (2004) berkurangnya kadar

air dalam suatu bahan pangan akan lebih meningkatkan kualitas bahan pangan tersebut. Pengeringan dapat menurunkan kadar air yang membuat produk lebih awet namun pengeringan juga menyebabkan perubahan beberapa kandungan bahan dan kualitas bahan, sehingga perlu dilakukan pemanasan yang sesuai agar mendapatkan hasil yang baik. Menurut Pratama (2017) pemasakan telur menggunakan perebusan atau pengukusan akan lebih meningkatkan kadar air dalam produk, sehingga pemanasan yang dilakukan dengan tujuan pengeringan *cured egg yolk* akan lebih memperpanjang daya simpan karena kadar airnya lebih sedikit. Tujuan dari pemanasan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas mikroba dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan mempunyai waktu simpan yang lebih lama (Prihatin Kustanto, Pambudi dan Maulindra, 2020).

Pengeringan menggunakan oven lebih baik daripada yang lainnya karena pengeringan dengan oven ini memiliki suhu yang stabil dan terpusat sehingga pemanasannya dapat merata dan menyeluruh (Masduqi, Izzati dan Prihastanti, 2014). Prinsip pengeringan menggunakan oven adalah menguapkan air dalam bahan pangan menggunakan energi panas. Kualitas bahan makanan akan turun apabila proses pengeringan dilakukan tanpa memperhatikan suhu dan lama waktu pengeringan. Novia, dkk. (2011) menyatakan bahwa dalam penelitiannya terdapat perbedaan masa simpan pada telur yang direbus selama 6 jam dengan telur yang dioven selama 2 jam memiliki umur simpan lebih panjang hingga 3-4 minggu dibanding telur yang direbus dan hanya tahan sekitar 1 minggu. Proses pemanasan dengan prinsip pengeringan yang kurang tepat akan mengakibatkan beberapa kerugian, yaitu sifat bahan



asal akan berubah misalnya bentuk, kenampakan dan sifat mutu. Pemanasan dengan meningkatnya suhu pengeringan akan menyebabkan kerusakan sebagian besar senyawa tertentu seperti senyawa fenolik (Masduqi, dkk., 2014). Proses pengeringan yang tidak tepat, seperti pengeringan yang terlalu lama atau cepat dan pengeringan yang tidak merata serta perubahan suhu terlalu mendadak akan mengakibatkan adanya perubahan kimia tertentu (Widyanti, dkk., 2019). Kombinasi antara suhu dan lama pengovenan yang sesuai akan menghasilkan *cured egg yolk* yang berkualitas baik. Pengovenan suhu 60°C selama 120 menit merupakan proses pemanasan yang biasa digunakan untuk mengeringkan *cured egg yolk*. Waktu yang lebih cepat dibutuhkan untuk pengovenan *cured egg yolk* dengan meningkatkan derajat suhu oven sehingga akan lebih efisien terhadap waktu pembuatannya.

## **2.4 Kualitas Cured Egg Yolk**

### **2.4.1 Kadar air**

Air merupakan komponen penting dalam suatu bahan pangan. Semua bahan pangan mengandung air dalam jumlah berbeda-beda, baik itu dari hewani ataupun nabati. Kadar air bahan adalah banyaknya kandungan air per satuan bobot bahan dan biasanya dinyatakan dalam bentuk persen (Lisa, Lutfi dan Susilo, 2015). Sundari, dkk. (2015) menyatakan bahwa penentuan kadar air merupakan analisis paling penting dan paling luas dilakukan dalam pengolahan dan pengujian pangan sebab kadar air berpengaruh secara langsung terhadap stabilitas dan kualitas pangan. Penguapan air dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti suhu dan waktu pemasakan, pH, tekanan udara dan suhu selama penyimpanan. Menurut



Cato, Rosyidi dan Thohari. (2015) faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar air adalah sifat higroskopis. Higroskopis adalah kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya dengan baik. Pengawetan menggunakan garam dapat menurunkan kadar air, dikarenakan garam bersifat higroskopis sehingga dapat menyerap air dari bahan makanan (Patang dan Yuniarti, 2014).

Tekanan osmosis yang dihasilkan garam dapat mendorong kadar air pada kuning telur keluar sehingga menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup pada *cured egg yolk* (Estiasih, 2009). Proses pemanasan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan kadar air dalam bahan pangan. Kadar air dipengaruhi dengan suhu pengovenan dan lama pemanasan yang diterapkan dalam proses pembuatan *cured egg yolk*. Kandungan kadar air yang sesuai pada produk olahan *cured egg yolk* berkisar antara 14,86-20,45% (Geovani, dkk., 2018). Hasil penelitian Saputra dan Ningrum (2010) menunjukkan suhu berpengaruh terhadap laju pengeringan, suhu 120°C laju pengeringannya lebih besar dan cepat waktunya jika dibanding dengan suhu 80°C. Pemanasan dapat mengakibatkan penguapan kadar air, penguapan dapat terjadi karena perbedaan tekanan uap antara air pada bahan dengan uap air pada udara dan umumnya tekanan uap air pada bahan lebih besar dibandingkan tekanan uap air di udara (Nilasari, Santoso dan Maligan, 2017). Lama pemanasan pada suatu bahan pangan juga berpengaruh terhadap kadar air, semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan untuk pemanasan atau pengeringan maka air



dalam padatan/bahan akan semakin cepat mengalami proses penguapan sehingga berpengaruh terhadap kadar air (Irmayanti, Syam, dan Jamaludin, 2018).

#### **2.4.2 Kadar lemak**

Herlina dan Hendra (2002) menyatakan bahwa lemak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam dan tidak dapat larut dalam air tetapi larut dalam pelarut nonpolar misalnya dietil eter, kloroform dan benzena. Lemak di dalam tubuh memiliki banyak fungsi antara lain, sebagai sumber energi setelah karbohidrat, sebagai simpanan energi berupa jaringan lemak, lapisan lemak di bawah kulit untuk pertahanan suhu serta mempengaruhi penyerapan vitamin A,D,E, dan K (Toha, 2014). Pengasinan pada proses pembuatan *cured egg yolk* dapat berpengaruh pada kenaikan kadar lemak dengan mekanisme selama pengasinan, LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang merupakan mayoritas lemak dalam kuning telur akan bereaksi dengan garam. Hal ini mengakibatkan struktur LDL rusak dan menyebabkan lemak di dalamnya menjadi bebas yang muncul ke permukaan (Oktaviani, Kaniada dan Utami, 2012). Romadhona, dkk.(2018) menyatakan kuning telur merupakan suatu emulsi lemak dalam air. Suatu emulsi dapat dipecahkan dengan pemanasan dan penambahan NaCl yaitu dengan merusak keseimbangan fase polar dan nonpolar. Kuning telur termasuk pengemulsi lemak yang baik dibandingkan putih telur karena kandungan lesitin dalam kuning telur lebih kompleks (Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Lesitin sangat berperan pada sifat pengemulsi. Semakin baik lesitin pada kuning telur maka



semakin baik juga sifat stabilitas emulsi yang dihasilkan (Siregar, Hintono dan Mulyani, 2012).

Pengeringan pada proses pembuatan *cured egg yolk* dengan menggunakan sistem panas oven akan berpengaruh pada kadar lemak. Menurut Romadhona (2018) penelitian *cured egg yolk* terdahulu menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar lemak *cured egg yolk* berkisar antara 47,36-50,67%. Perbedaan suhu mengakibatkan perubahan kadar lemak dan kadar air, semakin tinggi kadar air akan berbanding terbalik dengan kadar lemak (Riansyah dkk, 2013). Menurut Tapotubun, Nanholy dan Lounhenapessy. (2008) menyatakan semakin tinggi suhu pemanasan akan menurunkan kandungan lemak, ini erat kaitannya dengan sifat lemak tersebut yang berbentuk padat pada suhu kamar sedangkan suhu yang dicapai pada pengolahan adalah 115 sampai 120°C sehingga semakin lama waktu pemanasan dan tinggi suhu semakin banyak lemak yang mencair dan keluar dari produk. Terjadinya penurunan kadar lemak setelah pemanasan karena sifat lemak yang tidak tahan panas, selama proses pemasakan lemak akan mencair bahkan menguap (*volatile*) (Sundari, dkk., 2015).

#### **2.4.3 Warna $L^*a^*b^*$**

Warna merupakan suatu sifat bahan yang berasal dari penyebaran spektrum sinar, begitu juga dengan kilap dari bahan yang dipengaruhi oleh sinar pantul. Analisis warna pada bahan pangan dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif meliputi inspeksi visual dan membandingkan warna antar sampel bahan pangan sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan cara mencari pendistribusian warna dalam pangan

tersebut. Analisis kuantitatif warna bahan pangan melibatkan alat pengukur warna secara langsung seperti *Chromamometer*, *Lovibond Tintometer* dan *Whiteness Mater* (Mendoza, Dejmak and Aguilera, 2006). Warna kuning yang terdapat di dalam kuning telur dipengaruhi oleh kandungan xantofil dan karotenoid dalam bahan pakan ternak. Kandungan xantofil dan karotenoid ini mengakibatkan kuning telur berwarna lebih cerah ataupun gelap pada kuning telur (Sujana, Wahyuni dan Burhanuddin, 2006). Zat warna kuning telur yang larut terhadap minyak atau pelarut organik adalah karotenoid. Pengukuran warna  $L^*a^*b^*$  pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan warna setelah dilakukannya proses pengovenan pada *cured egg yolk*.

Tujuan pengelompokan menggunakan segmentasi ruang warna  $L^*a^*b^*$ , mengidentifikasi kandungan warna secara digital. Analisis warna  $L^*a^*b^*$  mengekspresikan warna sebagai tiga nilai numerik yaitu  $L^*$  (*Lightness*) untuk level cahaya dan  $a^*$  (*Redness*) dan  $b^*$  (*Yellowness*) untuk komponen hijau-merah dan biru-kuning. Pengukuran warna dengan metode ini jauh lebih cepat dengan ketepatan yang cukup baik (Sinaga, 2019). Notasi  $L^*$  menunjukkan tingkat kecerahan, notasi  $a^*$  menunjukkan tingkat kemerahan dan kehijauan objek dengan nilai positif menunjukkan objek cenderung berwarna merah sedangkan nilai negatif menunjukkan objek cenderung kehijauan. , notasi  $b^*$  menunjukkan warna kuning biru pada objek, jika nilainya positif menunjukkan objek cenderung kekuningan dan jika nilainya negatif menunjukkan produk cenderung kebiruan (Black and Panozzo, 2015).



Menurut Engelen (2019) pengukuran menghasilkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ .  $L^*$  menyatakan parameter kecerahan (warna akromatis, 0: hitam sampai 100: putih). Warna kromatik campuran merah hijau ditunjukkan oleh nilai  $a^*$  ( $a^+ = 0-100$  untuk warna merah,  $a^- = 0-(-80)$  untuk warna hijau. Warna kromatik campuran biru kuning ditunjukkan oleh nilai  $b^*$  ( $b^+ = 0-70$  untuk warna kuning,  $b^- = 0-(-70)$  untuk warna biru. Warna yang disukai pada olahan telur yaitu putih telur dan kuning kemerahan pada bagian kuning telurnya. Oktaviani, dkk. (2012) menyatakan bahwa warna kuning telur sebelum mengalami proses pengasinan adalah kuning, warna akan berubah menjadi kuning kecoklatan, cokelat tua, oranye atau kuning cerah setelah melalui proses pengasinan. Pengasinan menyebabkan kadar air telur menurun sehingga warna oranye pada kuning telur semakin pekat.



## BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan *cured egg yolk*. Analisis kadar air, lemak dan analisis warna  $L^*a^*b^*$  juga dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Penelitian beserta pengerjaan skripsi ini berlangsung pada tanggal 2 November 2020 sampai 5 Mei 2021.

### 3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah *cured egg yolk* yang dibuat dengan metode pengasinan dari kuning telur ayam ras dari strain Hyline yang didapat langsung dari peternakan wilayah Kecamatan Junrejo Kota Batu. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah kuning ayam telur ras, garam merek kapal dan gula. Bahan yang digunakan untuk analisis penelitian adalah Petroleum eter.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *cured egg yolk* terdiri dari timbangan dapur digital (SF-400), pemisah kuning telur/separator, nampan, plastik *wrap*, baskom, pengaduk, kulkas merek LG, loyang, gelas ukur dan oven gas listrik (Getra). Alat dan bahan yang digunakan untuk analisis diantaranya adalah eksikator, oven pengering merek WT Binder, neraca analitik (Mettler Toledo), kertas saring, labu lemak, soxhlet, apparatus soxhlet tipe Gerhardt Bonn, pemanas listrik, kapas, cawan petri dan alat *colorimeter* tipe Cs-10.

Pembuatan produk berupa *cured egg yolk* ini bisa

dijadikan sebagai pengganti keju parut pada beberapa campuran makanan. Beberapa orang yang alergi terhadap laktosa pada keju parut karena terbuat dari susu sapi bisa menggunakan produk substitusinya yaitu *cured egg yolk* yang terbuat dari kuning telur ayam ras, dan memiliki kandungan gizi yang lengkap. Kelebihan dari produk berupa *cured egg yolk* ini selain kandungan gizi yang lengkap, proses pembuatannya pun juga mudah dan lebih cepat jika dibandingkan produk olahan ternak lain dengan waktu pemeraman sekitar 1-4 hari saja. Pembuatan *cured egg yolk* menggunakan bahan-bahan yang mudah dicari di pasar ataupun toko dan dengan harga murah.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode percobaan laboratorium. Rancangan penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terjadi perbedaan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Perlakuan yang digunakan terdiri dari P0, P1, P2 dan P3. Penempatan percobaan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. Perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

P0 : kombinasi pengovenan suhu 60 °C selama 120 menit

P1 : kombinasi pengovenan suhu 80 °C selama 60 menit

P2 : kombinasi pengovenan suhu 100 °C selama 40 menit

P3 : kombinasi pengovenan suhu 120 °C selama 20 menit

Variabel yang diuji meliputi kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ . Model tabulasi data penelitian disajikan pada Tabel 2.



Tabel 2. Model Tabulasi Data Penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	U1	U2	U3	U4
P0	P0U1	P0U2	P0U3	P0U4
P1	P1U1	P1U2	P1U3	P1U4
P2	P2U1	P2U2	P2U3	P2U4
P3	P3U1	P3U2	P3U3	P3U4

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kombinasi suhu dan waktu pengovenan yang tepat dan efisien untuk dijadikan perlakuan produk *cured egg yolk*. Suhu dan waktu pengovenan pada proses pembuatan *cured egg yolk* di prapenelitian dan dijadikan sebagai perlakuan untuk penelitian adalah suhu 60°C selama 120 menit (P0), pengovenan dengan suhu 80°C selama 60 menit (P1), pengovenan dengan suhu 100°C selama 40 menit (P2), dan pengovenan dengan suhu 120°C selama 20 menit (P3). Penentuan suhu dan lama waktu didasarkan pada beberapa literatur yang ada untuk pengolahan terutama pengovenan telur ayam. Saat prapenelitian percobaan pengovenan dilakukan dengan beberapa suhu mulai dari 150°C selama 15 menit, namun hasil *cured egg yolk* secara sensoris tidak menarik. Penggunaan suhu untuk pengovenan sekitar 80°C selama 40 menit juga dilakukan, namun hasil *cured egg yolk* secara fisik masih terlalu lembek dan berbau amis. Cara pembuatan *cured egg yolk* diawali dengan menyiapkan bahan berupa kuning telur ayam ras, garam dan gula. Gula dihaluskan kemudian dicampurkan dengan garam



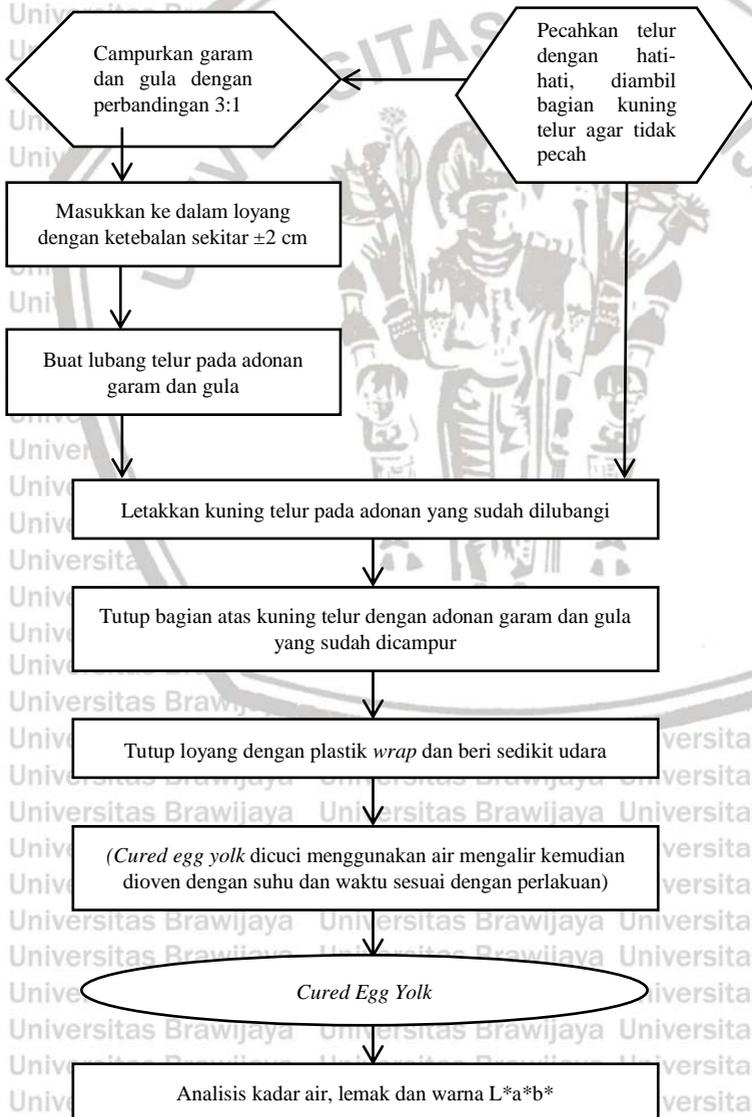
pada wadah. Perbandingan antara garam dan gula yaitu 3:1, kemudian adonan garam dan gula diletakkan pada nampan dengan ketebalan  $\pm 2$  cm. Pembentukan cekungan di atas adonan yang terdapat pada nampan dengan bagian tumpul telur dan diberi jarak untuk tempat kuning telurnya. Kuning telur yang sudah dipisahkan menggunakan separator dan diletakkan dengan hati-hati di atas adonan garam dan gula, kemudian ditutup lagi dengan adonan tersebut secara merata. Nampan yang sudah diisi adonan garam, gula dan kuning telur ditutup dengan plastik *wrap* untuk selanjutnya dilakukan pemeraman. Pemeraman dimasukkan ke dalam kulkas selama 4 hari. Proses pemeraman selesai, kuning telur diangkat dari adonan dan dibersihkan menggunakan air, selanjutnya diletakkan pada loyang yang sudah dilapisi kertas oven. Pengovenan dilakukan sesuai dengan perlakuan penelitian. *Cured egg yolk* yang dihasilkan pada penelitian pendahuluan diamati dan diberikan kepada beberapa panelis untuk dinilai apakah sudah sesuai dengan keinginan konsumen ditinjau dari variabel yang akan diamati.

#### **3.4.2 Penelitian utama**

Prosedur dalam pembuatan *cured egg yolk* dimulai dengan menyiapkan garam dan gula. Garam dan gula dicampur dengan perbandingan 3:1 di dalam baskom menggunakan pengaduk. Penambahan 750 gram garam dan 250 gram gula sesuai prosedur pembuatan *cured egg yolk*. Sebagian campuran garam dan gula tersebut diambil lalu dituangkan di atas nampan untuk membentuk alas yang sedikit tebal  $\pm 2$  cm. Bentuk cekungan di atas adonan dengan bagian tumpul dari telur yang jaraknya merata

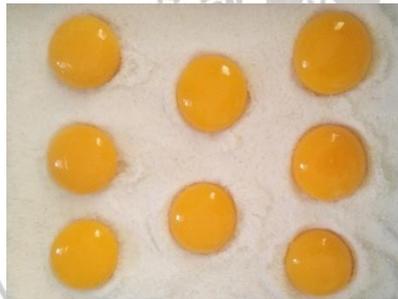


untuk wadah kuning telur. Kuning telur dipisahkan dari putih telur menggunakan alat pemisah kuning telur (separator) kemudian diletakkan diatas cekungan adonan yang sudah dibuat dengan hati-hati agar tidak pecah. Kuning telur ditutupi dengan sisa adonan garam dan gula yang telah dicampur sampai kuning telur tidak terlihat dan permukaan rata, kemudian nampian ditutup rapat dengan plastik *wrap* dan dimasukkan ke dalam kulkas untuk proses pemeraman selama 4 hari. Tahapan selanjutnya setelah pemeraman selesai adalah pengovenan. *Cured egg yolk* yang sudah dibersihkan kemudian dioven dengan suhu dan lama waktu yang sudah ditentukan. Produk *cured egg yolk* yang sudah jadi dilakukan analisis berupa uji kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ . Diagram alir penelitian pembuatan *cured egg yolk* lebih terperinci dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian pembuatan *cured egg yolk* (Geovani, Thohari, dan Evanuarini, 2018) yang telah dimodifikasi.

Selama penelitian utama dilakukan terdapat beberapa prosedur yang meliputi persiapan bahan, pembuatan *cured egg yolk*, pengovenan dengan beberapa perlakuan sampai dihasilkan produk *cured egg yolk*. Hasil *cured egg yolk* yang sudah jadi akan dilakukan analisis berupa uji kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ . Berikut merupakan proses pembuatan *cured egg yolk* selama penelitian disajikan pada Gambar 4 sampai Gambar 9.



Gambar 4. Persiapan bahan berupa kuning telur diletakkan di atas campuran garam dan gula.



Gambar 5. Pemeraman di dalam kulkas selama 4 hari (96 jam).



Gambar 6. *Cured egg yolk* yang sudah dibersihkan setelah proses pemeraman.



Gambar 7. Proses pengovenan



Gambar 8. Hasil *cured egg yolk* perlakuan P0 dan P1



Gambar 9. Hasil *cured egg yolk* perlakuan P2 dan P3

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas *cured egg yolk* yang ditinjau dari kadar air, lemak dan warna  $L^*a^*b^*$ , prosedur analisis variabel penelitian sebagai berikut :

1. Kadar air (SNI-01-2891-1992 butir 5.1)

Prosedur pengujian kadar air pada hasil akhir *cured egg yolk* dilakukan dengan menggunakan metode Gravimetri. Pengujian kadar air diawali dengan penimbangan sampel sebanyak 1-2 gram dengan seksama dan teliti. Sampel padat yang akan ditimbang dihaluskan terlebih dahulu. Apabila sampel cair yang digunakan maka botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/ kertas saring berlipat. Cawan petri yang akan digunakan dioven terlebih dahulu dengan suhu 105°C selama 24 jam, lalu di masukkan ke dalam eksikator yang dilengkapi dengan silika gel selama 30

menit untuk dikeringkan selanjutnya cawan petri ditimbang. Sampel yang sudah ditimbang sebanyak 1-2 gram kemudian dikeringkan pada oven suhu 105 °C selama 3 jam. Sampel yang sudah selesai dikeringkan dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit. Penimbangan dilakukan kembali, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap. Semua penimbangan dicatat, kemudian dilakukan perhitungan.

## 2. Kadar Lemak (SNI-01-2891-1992 butir 8.1)

Analisis kadar lemak pada penelitian ini menggunakan metode Soxhlet. Sampel yang akan digunakan dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1-2 gram. Bahan berupa kapas dan kertas saring dioven terlebih dahulu dengan suhu 105°C selama 24 jam, lalu dimasukkan eksikator selama 30 menit dan dilakukan penimbangan. Sampel yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas yang sudah dikeringkan. Kapas dan kertas yang sudah berisi sampel diikat agar tidak tumpah keluar. Sumbat selongsong kertas berisi contoh tersebut dengan kapas, keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama lebih kurang 1 jam, kemudian masukkan ke dalam alat Soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Ekstraksi dengan petroleum eter (PE) atau pelarut lemak lainnya selama kurang lebih 6 jam. Sulingkan PE/pelarut lemak dalam oven pengering pada suhu 105° C. Sampel diambil dari dalam oven kemudian dimasukkan kedalam eksikator selama 30 menit dan didinginkan lalu ditimbang. Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap. Pencatatan



berat sampel, kapas dan kertas saring digunakan untuk menghitung kadar lemak.

### 3. Warna $L^*a^*b^*$ (Engelen,A., 2017)

Pengujian warna  $L^*a^*b^*$  pada penelitian ini menggunakan alat *colorimeter*. Sampel padat dipotong menjadi beberapa bagian dan ditempatkan ke dalam cawan petri agar mendapatkan permukaan yang lebih luas. Cawan petri dilapisi dengan plastik bening atau *aluminium foil*, kemudian alat *colorimeter* ditempelkan di permukaan sampel. Alat *colorimeter* dinyalakan dan dilakukan pengukuran dengan menekan tombol *start*. Pengukuran berlangsung dan didapatkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  kemudian dilakukan pengulangan 3 kali setiap perlakuan agar lebih akurat. Nilai warna yang diambil adalah nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  sebagai satu kesatuan. Nilai  $L^*$  (*Lightness*), menyatakan tingkat kecerahan, mulai 0 untuk warna hitam dan 100 untuk warna putih. Nilai  $a^*$  (*redness*) menyatakan warna merah untuk 0 hingga 100, dan warna hijau untuk nilai  $a^*$  negatif yaitu 0 hingga -80. Nilai  $b^*$  (*yellowness*) menyatakan warna kuning untuk nilai 0 hingga 70 dan warna biru untuk nilai 0 hingga -70. Setelah diketahui nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  maka dilanjutkan menghitung intensitas warna  $L^*a^*b^*$  ( $\Delta E$ ).

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dengan *Microsoft Excel*, dan dihitung nilai rata-rata serta standar deviasi. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika ada perubahan pengaruh yang berbeda nyata akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Model linier Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai berikut :

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

Keterangan:

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

$\mu$  = nilai rata-rata

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$

$\epsilon_{ij}$  = galat percobaan pada perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$i$  = perlakuan (1,2,...,t)

$j$  = ulangan (1,2,...,r)

### 3.7 Batasan Istilah

*Cured egg yolk*:

pengawetan produk kuning telur dengan cara pembalutan adonan garam dan gula kemudian diperam selama 24-96 jam di kulkas, dan dioven dengan suhu lama waktu tertentu. *Cured egg yolk* biasa digunakan sebagai pengganti keju atau disebut *garnish*/hiasan.

Warna  $L^*a^*b^*$ :

teori warna yang terdiri dari  $L^*$  menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam, notasi  $a^*$  sebagai warna kromatik campuran merah-hijau dan notasi  $b^*$  sebagai warna kromatik campuran antara biru-kuning.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kadar Air

Kadar air bahan pangan adalah banyaknya kandungan air per satuan bobot bahan dan biasanya dinyatakan dalam bentuk persen (Lisa, dkk., 2015). Kandungan air yang ada dalam suatu bahan pangan dapat menentukan lama simpan dari produk tersebut. Hasil pengujian kadar air dalam *cured egg yolk* dapat dilihat dalam Tabel 3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama waktu dan suhu pemanasan pada proses pembuatan *cured egg yolk* memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar airnya. Sundari, dkk. (2015) menyatakan bahwa penentuan kadar air merupakan analisis paling penting dan paling luas dilakukan dalam pengolahan dan pengujian pangan sebab kadar air berpengaruh secara langsung terhadap stabilitas dan kualitas pangan. Penguapan air dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti suhu dan waktu pemasakan, pH, tekanan udara dan suhu selama penyimpanan.

Tabel 3. Hasil rata-rata uji kadar air pada *cured egg yolk*

Perlakuan	Kadar Air (%)
Pengovenan suhu 60°C selama 120 menit	16,57 ± 0,74 <sup>a</sup>
Pengovenan suhu 80°C selama 60 menit	18,34 ± 0,56 <sup>b</sup>
Pengovenan suhu 100°C selama 40 menit	18,93 ± 0,75 <sup>b</sup>
Pengovenan suhu 120°C selama 20 menit	18,95 ± 1,09 <sup>b</sup>

Keterangan: Superskrip a-b yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan pada masing-masing perlakuan.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan dengan

pengovenan suhu 60°C selama 120 menit dibandingkan dengan pengovenan suhu di atasnya dengan waktu yang lebih singkat. Ketiga perlakuan antara pengovenan suhu 80°C selama 60 menit, pengovenan suhu 100°C selama 40 menit dan pengovenan suhu 120°C selama 20 menit tidak memiliki perbedaan atau bernilai hampir sama. Rata-rata kadar air paling rendah dimiliki oleh pengovenan suhu 60°C selama 120 menit yaitu 16,57%. Kandungan kadar air tertinggi dimiliki oleh *cured egg yolk* dengan pemanasan suhu 120°C selama 20 menit yaitu sebesar 18,95%. Penelitian Geovani, dkk. (2018) menyatakan bahwa kadar air yang sesuai pada produk olahan *cured egg yolk* berkisar antara 14,86-20,45%. Namun pada penelitian *cured egg yolk* ini mengalami kenaikan kadar air seiring tingginya suhu yang digunakan untuk pengovenan, penyebab kenaikan kadar air tersebut adalah waktu pemanasan yang kurang lama menjadi faktor utama. Pengovenan suhu 60°C selama 120 menit memiliki nilai rata-rata yang paling rendah dibandingkan dengan suhu dan waktu pada perlakuan yang lain, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang berpengaruh pada perubahan kadar air yaitu panjang atau pendeknya waktu yang digunakan untuk proses pembuatan *cured egg yolk*. Suhu rendah pada penelitian ini menghasilkan kadar air yang rendah hal ini diakibatkan oleh waktu yang digunakan lebih konstan, begitu juga kebalikannya. Selain suhu yang tinggi, waktu pemanasan yang lama akan memberikan pengaruh yang besar terhadap perpindahan air. Perlunya waktu yang lebih lama atau pengovenan lebih dari 20 menit dengan suhu antara 100°C - 120°C dapat menyebabkan kadar air lebih rendah dari 18,95%. Pada saat penelitian pendahulua juga dilakukan pengovenan dengan suhu 150°C selama 15 menit, namun hasil yang didapatkan secara sensoris tidak sesuai



dengan yang diinginkan. Sesuai dengan pernyataan Saputra dan Ningrum (2010) bahwa proses pemanasan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan kadar air dalam bahan pangan. Kadar air dipengaruhi dengan suhu pengovenan dan lama pemanasan yang diterapkan dalam pembuatan proses *cured egg yolk*, hal tersebut yang menyebabkan *cured egg yolk* pada pengovenan suhu 60°C selama 120 menit lebih rendah kadar airnya jika dibandingkan dengan yang lain. Suhu berpengaruh terhadap laju pengeringan, suhu 120°C laju pengeringannya lebih besar dan cepat waktunya jika dibanding dengan suhu 80°C (Saputra dan Ningrum, 2010).

Proses pemanasan yang dilakukan dengan prinsip pengovenan dapat menjadikan kadar air semakin rendah jika suhu tinggi dan waktu pemanasan yang lama, ini terjadi karena penguapan air yang terjadi juga besar. Proses pengeringan yang tidak merata dan perubahan temperatur secara fluktuatif tersebut mempengaruhi kandungan air. Pada penelitian Lisa, dkk. (2015) tentang pengeringan bahan pangan suhu 65°C selama 5,5 jam memiliki kadar air paling rendah jika dibandingkan dengan pemanasan suhu 45°C selama 4 jam, sehingga untuk mendapatkan kadar air yang lebih rendah bukan hanya suhu pemanasan saja yang tinggi namun waktu pengovenan juga harus lama. Hasil dari penelitian *cured egg yolk* menyatakan bahwa terjadi peningkatan kadar air pada setiap perlakuan meskipun menggunakan suhu tinggi yang seharusnya menyebabkan penurunan kadar air, hal lain yang diduga dapat menyebabkan kenaikan kadar air *cured egg yolk* yaitu waktu pemanasan yang dibutuhkan kurang lama. Variasi suhu pemanasan pada makanan menentukan kandungan kadar airnya, pada proses pemanasan tinggi akan lebih rendah kadar air di dalam makanan tersebut namun hal ini juga didukung



dengan penggunaan waktu pemanasan yang lama juga. Menurut Sundari, dkk. (2015) menyatakan bahwa proses pemanasan berupa pengukusan dengan suhu sekitar 90°C – 100°C menghasilkan makanan dengan kadar air lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemanasan dengan penggorengan menggunakan suhu 200°C - 205°C, semakin tinggi suhu yang digunakan semakin tinggi pula penurunan kadar air. Jika kecepatan aliran udara pengering makin tinggi maka makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari bahan yang dikeringkan. Pendapat lain dari penelitian Cato, dkk. (2015) adanya faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar air adalah sifat higroskopis. Higroskopis adalah kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya dengan baik. Pengawetan menggunakan garam dapat menurunkan kadar air, dikarenakan garam yang bersifat higroskopis sehingga dapat menyerap air dari bahan makanan. Jadi ada beberapa faktor yang menyebabkan perubahan kadar air *cured egg yolk* pada penelitian dari tingkatan rendah ke tinggi seiring dengan, semakin tinggi suhu dan cepat waktunya.

#### **4.2 Kadar Lemak**

Berdasarkan perhitungan uji kadar lemak pada *cured egg yolk* dengan beberapa perlakuan berupa kombinasi suhu dan lama pemanasan yang berbeda menyatakan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Rataan perbedaan kadar lemak *cured egg yolk* dapat dilihat pada Tabel 4. Terjadinya penurunan kadar lemak setelah pemanasan disebabkan karena sifat lemak yang tidak tahan panas, selama proses pemasakan lemak akan mencair bahkan menguap.



Tabel 4. Hasil rata-rata uji kadar lemak pada *cured egg yolk*

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
Pengovenan suhu 60°C selama 120 menit	56,83 ± 1,96 <sup>b</sup>
Pengovenan suhu 80°C selama 60 menit	51,87 ± 1,24 <sup>ab</sup>
Pengovenan suhu 100°C selama 40 menit	51,20 ± 1,50 <sup>a</sup>
Pengovenan suhu 120°C selama 20 menit	51,04 ± 3,78 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip a-b yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan pada masing-masing perlakuan.

Perbedaan pengaruh yang nyata ditunjukkan oleh hasil antara pengovenan suhu 60°C selama 120 menit dengan pengovenan suhu 120°C selama 20 menit sesuai dengan notasi yang tertulis pada tabel 4. Pada perlakuan pengovenan suhu 80°C selama 60 menit, pengovenan suhu 100°C selama 40 menit dan pengovenan suhu 120°C selama 20 menit tidak memiliki perbedaan nyata sesuai dengan data notasi. Nilai rata-rata kadar lemak *cured egg yolk* dengan perbedaan suhu dan waktu pemanasan berkisar antar 51,04-56,83%. Nilai rata-rata persentase tertinggi ditunjukkan pada pengovenan suhu 60°C selama 120 menit yaitu 56,83% dan kadar lemak terendah terdapat pada pengovenan suhu 120°C selama 20 menit yaitu 51,04%. Menurut Romadhona (2018) penelitian tentang *cured egg yolk* menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar lemak *cured egg yolk* berkisar antara 47,36-50,67%. Perubahan kadar lemak pada *cured egg yolk* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pengawetan atau penggaraman, lama pemanasan dan suhu pengolahan. Hasil analisis yang didapatkan pada pembuatan *cured egg yolk* dengan suhu dan lama pengovenan yang berbeda ini menghasilkan data penurunan nilai rata-rata kadar lemak dari pengovenan suhu 60°C selama 120 menit sampai pada



pengovenan suhu 120°C selama 20 menit. Pemanasan dengan suhu 120°C selama 20 menit menurunkan kadar lemak dari 56,83% menjadi 51,04%. Semakin rendahnya kadar lemak juga berhubungan dengan semakin meningkatnya kadar air pada suatu bahan pangan begitu juga sebaliknya (Riansyah, dkk., 2013).

Uni Pada proses pemanasan *cured egg yolk* pada suhu 60°C selama 120 menit menghasilkan kadar lemak sebesar 56,83% dan semakin menurun jika suhu pemanasan di tingkatkan menjadi 120°C selama 20 menit. Kadar lemak tertinggi dihasilkan leh *cured egg yolk* dengan proses pengovenan suhu 60°C selama 120 menit, hal ini disebabkan oleh kandungan lemak yang terdapat di dalam bahan pangan tidak mengalami banyak kerusakan atau oksidasi lemak, sehingga kandungan lemak tidak banyak yang mencair atau menguap. Sesuai dengan pernyataan Tapotubun dkk (2008) bahwa semakin tinggi suhu pemanasan akan menurunkan kandungan lemak, ini erat kaitannya dengan sifat lemak tersebut yang berbentuk padat pada suhu kamar sedangkan suhu yang dicapai pada pengolahan adalah 115 sampai 120°C sehingga semakin lama waktu pemanasan dan tinggi suhu semakin banyak lemak yang mencair dan keluar dari produk. Tingkat penurunan kadar lemak bervariasi tergantung suhu dan waktu pemanasan yang digunakan. Pada dasarnya lemak tidak tahan panas, selama proses pengolahan lemak akan mencair bahkan menguap (*volatile*). Sehingga pada suhu yang lebih rendah, lemak tidak mudah mengalami kerusakan akibat pemanasan. Kadar lemak mulai mengalami perubahan yaitu mencair pada suhu sekitar 30-35°C (Indarti, 2007). Lemak memiliki sifat sensitif jika terkena panas. Penguapan lemak pada proses pemanasan terjadi pada suhu lebih dari 100°C (Sundari, dkk.,2015). Jenis lemak

yang terdapat pada kuning telur sebagian besar adalah lemak tak jenuh atau HDL (*High Density Lipoprotein*). HDL merupakan jenis lemak tak jenuh yang sehat untuk tubuh dan tidak menimbulkan meningkatnya kolesterol. Lemak tak jenuh memiliki sifat yang mudah mengalami oksidasi sesuai dengan pernyataan dari (Mamuaja, 2017) bahwa semakin banyak kandungan lemak tak jenuhnya maka sifat fisiknya akan semakin rendah sehingga cenderung mudah mencair jika terjadi pemanasan, demikian juga jika kandungan lemak tak jenuh semakin banyak memudahkan terjadinya oksidasi yang berakibat pada kerusakan lemak. Keluarnya lemak dari *cured egg yolk* dengan cara mencair atau menguap bisa menyebabkan kandungan lemak mengalami penurunan. Penurunan kadar lemak juga bisa terjadi karena seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi lemak. Pada suhu pengeringan yang tinggi, oksidasi lemak dalam bahan pangan lebih besar dibandingkan pada suhu rendah. Reaksi oksidasi dimulai dengan pembentukan radikal bebas, radikal-radikal tersebut dengan oksigen membentuk peroksida aktif yang dapat menghasilkan hiperperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa-senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek antara lain asam lemak, aldehyd dan keton (Yuniarti, dkk., 2013).

Pemberian perlakuan berupa suhu dan lama pemanasan pada proses pembuatan *cured egg yolk* ini mengakibatkan semakin menurunnya kadar lemak dari setiap perlakuan, stabilitas lemak nabati dan lemak hewani sangat berkaitan dengan tingkat kerusakan lemak. Pada umumnya lemak yang tidak stabil cenderung akan terhidrolisis atau teroksidasi menghasilkan senyawa radikal bebas. Reaksi oksidasi atau hidrolisis pada lemak menyebabkan kerusakan lemak atau bisa



terjadi ketengikan akibat kontak antara oksigen dan lemak yang berlebihan. Senyawa radikal bebas yang dihasilkan ini sebanding dengan tingkat kerusakan lemak dilihat pada saat pemanasan dengan suhu yang relatif tinggi dan lamanya proses pemanasan mampu meningkatkan kadar radikal bebas sehingga kerusakan lemak tersebut akan semakin besar (Hermanto, dkk.,2010). Menurut Sundari, dkk. (2015) pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak, tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya proses pengolahan. Hal ini terjadi karena makin tinggi suhu yang digunakan maka semakin intens kerusakan lemak, sehingga pada penelitian ini semakin suhu pengovenan di tingkatkan akan semakin banyak lemak yang mengalami kerusakan atau keluar dari bahan pangannya dan berakibat pada berkurangnya kandungan lemak di dalam *cured egg yolk*.

### 4.3 Intensitas Warna $L^*a^*b^*$

Data dan hasil analisis statistik warna  $L^*a^*b^*$  pada *cured egg yolk* dengan suhu dan lama pemanasan yang berbeda disajikan pada Lampiran 3 sampai 7. Nilai rata-rata untuk intensitas warna  $L^*a^*b^*$  disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil penelitian untuk intensitas warna  $L^*a^*b^*$  ( $\Delta E$ ) memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap *cured egg yolk*. Analisis warna  $L^*a^*b^*$  mengekspresikan warna sebagai tiga nilai numerik yaitu  $L^*$  (*Lightness*) untuk level cahaya,  $a^*$  (*Redness*) dan  $b^*$  (*Yellowness*) untuk komponen hijau-merah dan biru-kuning. Pengukuran warna dengan metode ini jauh lebih cepat dengan ketepatan yang cukup baik (Sinaga, 2019).



Tabel 5. Nilai rata-rata intensitas warna L\*a\*b pada cured egg yolk

Perlakuan	L*	a*	b*	ΔE
Pengovenan suhu 60°C selama 120 menit	32,99 ± 3,34 <sup>a</sup>	-1,75 ± 1,03	17,78 ± 4,92 <sup>a</sup>	37,60 ± 5,31 <sup>a</sup>
Pengovenan suhu 80°C selama 60 menit	40,66 ± 3,22 <sup>b</sup>	-3,67 ± 1,45	30,20 ± 2,72 <sup>b</sup>	50,79 ± 4,27 <sup>b</sup>
Pengovenan suhu 100°C selama 40 menit	45,48 ± 2,18 <sup>bc</sup>	-1,47 ± 1,54	36,50 ± 3,60 <sup>bc</sup>	58,36 ± 3,87 <sup>bc</sup>
Pengovenan suhu 120°C selama 20 menit	50,17 ± 3,71 <sup>c</sup>	-1,66 ± 1,56	45,76 ± 7,48 <sup>c</sup>	67,99 ± 7,74 <sup>c</sup>

Keterangan: Superskrip a-c yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan pada masing-masing perlakuan.

Notasi L\* menunjukkan tingkat kecerahan, notasi a\* menunjukkan tingkat kemerahan dan kehijauan objek dengan nilai positif menunjukkan objek cenderung berwarna merah sedangkan nilai negatif menunjukkan objek cenderung kehijauan, notasi b\* menunjukkan warna kuning biru pada objek, jika nilainya positif menunjukkan objek cenderung kekuningan dan jika nilainya negatif menunjukkan produk cenderung kebiruan (Black and Panozzo, 2015). Berdasarkan hasil pengukuran L\* pada setiap perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata sesuai dengan notasi pada UJBD. Nilai rata-rata terendah didapatkan pada pengovenan suhu 60°C



selama 120 menit dengan hasil  $L^*$  32,99. Nilai  $L^*$  mendekati angka 0 memiliki arti bahwa tingkat kecerahan lebih ke arah gelap atau hitam. Warna yang disukai pada olahan telur yaitu putih telur dan kuning kemerahan atau cerah pada bagian kuning telurnya (Engelen, 2019). Nilai  $L^*$  (*Lightness*) pada pengovenan suhu  $120^{\circ}\text{C}$  selama 60 menit produk *cured egg yolk* ini memiliki nilai rata-rata sebesar 50,17. Perlakuan dengan pengovenan suhu  $120^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit memiliki tingkat kecerahan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yang memiliki arti bahwa tingkat kecerahan *cured egg yolk* dengan perlakuan ini memiliki warna cerah yang disukai konsumen. Tingkat kecerahan pada *cured egg yolk* dapat bernilai rendah apabila suhu tinggi dan waktu pemanasan yang digunakan terlalu lama, sesuai dengan penelitian yang dilakukan Lopes, *et al.* (2020) yaitu pemanasan *cured egg yolk* suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 2 sampai 144 jam dan menghasilkan nilai  $L^*$  yang cenderung gelap pada waktu yang semakin lama.

Nilai  $a^*$  (*Redness*) menunjukkan tingkat kemerahan pada objek, semakin mendekati 0 atau bernilai negatif warna cenderung kemerahan gelap. Berdasarkan data pada tabel ditunjukkan bahwa nilai  $a^*$  pada setiap perlakuan tidak mengalami perbedaan. Warna kemerahan pada kuning telur ayam dipengaruhi karena adanya kandungan pigmen karotenoid. Pada penelitian *cured egg yolk* dihasilkan bahwa nilai  $a^*$  (*redness*) terendah terdapat pada P1 yaitu -3,67. Rataan nilai  $a^*$  pada *cured egg yolk* tidak memberikan pengaruh ( $P>0,05$ ). Hal ini terjadi karena waktu pemanasan yang dilakukan cukup lama dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  yaitu selama 60 menit. Penurunan nilai  $a^*$  diakibatkan karena keluarnya air yang cukup banyak dan berdampak pada perubahan warna kemerahannya menjadi kecoklatan. Tingkat kegelapan dapat dikarenakan suhu



dan waktu pemanasan, namun ada faktor lain yang berpengaruh terhadap pigmen karotenoid pada kuning telur. Kuning telur (pigmen karotenoid) yang terdiri dari atom-atom dan ikatan-ikatan yang kaya elektron. Atom dan elektron tersebut dapat berinteraksi dan dipengaruhi oleh ion  $\text{Na}^+$  dan ion  $\text{Cl}^-$  sehingga interaksi tersebut menyebabkan perubahan intensitas penyebab warna kuning telur (Engelen, 2017). Pengasinan menyebabkan kadar air telur menurun sehingga warna oranye pada kuning akan semakin pekat menjadi kecoklatan. Kandungan karotenoid pada kuning telur akan mengalami penurunan jika dipanaskan, sesuai dengan pernyataan Nilasari, dkk. (2017) bahwa kandungan karoten akan menurun seiring dengan meningkatnya suhu dan lama waktu pemasakan. Hal ini terjadi karena karoten terdegradasi akibat proses oksidasi pada suhu tinggi yang menyebabkan struktur karoten tidak stabil. Faktor lain yang diduga bisa menyebabkan warna pencoklatan pada kuning telur yang dipanaskan karena adanya reaksi Maillard. Kandungan karbohidrat berupa glukosa di dalam kuning telur berkisar antara 0,6 gram. Reaksi maillard adalah reaksi non-enzimatis yang terjadi antara asam amino dan gula pereduksi karena pengaruh panas, sehingga akan menghasilkan warna kecoklatan pada makanan serta aroma dan rasa baru (Fu, 2019). Perubahan warna akibat pemanasan yang terjadi pada kuning telur bisa menjadi kuning cerah/pucat dan mengalami kuning kecoklatan (Adyatama dan Widitya, 2020). Pada penelitian ini nilai *redness* terendah pada *cured egg yolk* dengan pengovenan suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 60 menit dan mendapatkan warna yang cukup pekat dibandingkan dengan *cured egg yolk* dengan perlakuan yang lain.

Untuk nilai rata-rata  $b^*$  (*yellowness*) memiliki nilai semakin meningkat mulai dari *cured egg yolk* pengovenan  $60^\circ\text{C}$



selama 120 menit sampai pada *cured egg yolk* pengovenan 120°C selama 20 menit dan bernilai positif, sehingga warna *cured egg yolk* sebagai sampel berwarna lebih kekuningan. Sesuai dengan notasi pada tabel tersebut nilai  $b^*$  setiap perlakuan mengalami perbedaan. Semakin positif nilai  $b^*$  menandakan bahwa suatu produk berwarna kuning. Nilai  $b^*$  tertinggi dimiliki oleh *cured egg yolk* pengovenan 120°C selama 20 menit yaitu 45,76 yang berarti warna kuning telur semakin kuning setelah dilakukan pemanasan. Perhitungan warna  $L^*a^*b^*$  dilanjutkan dengan menghitung perbedaan warna atau intensitas warna  $L^*a^*b^*$ . *Cured egg yolk* dengan lama pemanasan 20 menit dan suhu 120°C memiliki nilai rata-rata intensitas warna  $L^*a^*b^*$  ( $\Delta E$ ) yang paling tinggi yaitu  $67,99 \pm 7,74$ , Lopes, *et al.* (2020) menyebutkan meskipun tidak menunjukkan variasi yang signifikan untuk nilai  $\Delta E$  pada semua kuning telur yang dapat dijelaskan yaitu pengawetan telur dengan pengovenan suhu tertentu dan waktu pemanasan yang berbeda menyajikan warna visual yang sangat luar biasa. Pada data penelitian ini dijelaskan bahwa nilai intensitas warna  $L^*a^*b^*$  ( $\Delta E$ ) setiap perlakuan memiliki perbedaan yang nyata sesuai dengan notasi pada UJBD.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa didapatkan kombinasi pemanasan terbaik pada pembuatan *cured egg yolk* yaitu pengovenan suhu 100°C selama 40 menit karena ditinjau dari kadar air dan warna L\*a\*b\* yang semakin meningkat namun masih sesuai dengan nilai kadar air dan warna L\*a\*b\* pada penelitian sebelumnya, selain itu untuk nilai kadar lemak juga menunjukkan persentase yang lebih rendah sesuai keinginan konsumen. Penentuan kombinasi suhu dan waktu pemanasan terbaik juga dilihat dari beberapa variabel lain yang hasilnya sudah sesuai dengan keinginan konsumen.

### 5.2 Saran

Saran penelitian adalah untuk selanjutnya pembuatan *cured egg yolk* dapat menggunakan proses pemanasan dengan suhu 100°C selama 40 menit agar lebih efektif dan efisien. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan teknologi pemeraman *cured egg yolk* yang lebih cepat namun menghasilkan produk yang tetap berkualitas baik secara fisikokimia, perlu dilakukan penelitian uji mikrobiologis dan daya simpan *cured egg yolk*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. Z. A. 2018. Media Produksi (Geomembrane) dapat Meningkatkan Kualitas dan Harga Jual Garam (Study Kasus: Ladang Garam Milik Rakyat di Wilayah Madura). *Eco-entrepreneurship*. 3(2): 5-17.
- Adyatama, A dan Widitya, D.N. 2020. Strategi Ketahanan Pangan Masa *New Normal* Covid-19. Seminar Nasional UNS. 4(1): 444-451.
- Amertaningtyas, D dan F. Jaya. 2011. Sifat Fisiko-Kimia *Mayonnaise* dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Minyak Nabati dan Kuning Telur Ayam Buras. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 21(1):1-6.
- Ariyani, E. 2006. Penetapan Kandungan Kolesterol Dalam Kuning Telur pada Ayam Petelur. Temu Teknis Nasional Tenaga Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992), SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. Telur Ayam Konsumsi. SNI 01-3926-2008. BSN, Jakarta.
- Black CK and JF Panozzo.2015. *Accurate Techniques for Measuring Color Values of Grain and Grain Products Using aVisible- NIR Instrument*. *Cereal Chemistry*. 81(4): 469-474.

Cato, L., D. Rosyidi dan I. Thohari. 2015. Pengaruh Substitusi Tepung Porang (*Amorphiallus oncophyllus*) pada Tepung Tapioka terhadap Kadar Air, Protein, Lemak Rasa dan Tekstur Nugget Ayam. *Jurnal Ternak Tropika*. 16(1):15-23.

Darwin. P. 2013. Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut. Perpustakaan Nasional: Sinar Ilmu. Jakarta.

Engelen, A. 2017. Analisis Sensori Dan Warna Pada Pembuatan Telur Asin Dengan Cara Basah. *Jtech*. 5(1):8-12.

Estiasih, T. 2009. Teknik Pengolahan Pangan. Bumi Aksara, Jakarta.

Evanuarini, H., Nurliyani., Indratiningsih., dan P. Hastuti. 2016. Kestabilan Emulsi dan Karakteristik Sensoris Low Fat Mayonnaise dengan Menggunakan Kefir Sebagai Emulsifier *Replacer*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(2): 53-59.

Fu, Y., Y. Zhanga, O. P. Soladoyeb , and R. E. Aluko. 2019. *Maillard Reaction Products Derived from Food Protein-Derived Peptides: Insights Into Flavor and Bioactivity*. *Food Science and Nutrition*. Hal 1-14.

Geovani, H.H. I.Thohari dan H. Evanuarini. 2018. Kualitas Fisikokimia Cured Egg Yolk dengan Lama Penggaraman yang Berbeda. Skripsi Universitas Brawijaya.

Guererro, L., A. Claret., W. Verbeke *et al.* 2010. *Perception of*



*Traditional Food Products in Six European Regions Using Free Word Association. Food Quality and Preference.* 21(1):225-233.

Herlina, N dan M.H.S. Ginting. 2002. Lemak dan Minyak. USU Digital Library.

Hermanto, S., A. Muawanah dan P. Wardhani. 2010. Analisis Tingkat Kerusakan Lemak Nabati dan Lemak Hewani Akibat Proses Pemanasan. *Jurnal KIMIA Valensi.* 1(1): 262-268.

Indarti, E. 2007. Efek Pemanasan terhadap Rendemen Lemak pada Proses Pengepresan Biji Kakao. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan.* 6(2): 50-54.

Irmayanti., Syam, H dan Jamaludin. 2018. Perubahan Tekstur Kerupuk Berpati Akibat Suhu dan Lama Penyangraian. *Jurnal Teknologi Pertanian.* 1(1):1-17.

Kaewmanee, S. Benjakul dan W. Visessanguan. 2009. *Changes in Chemical Composition, Physical Properties And Microstructure Of Duck Egg As Influenced By Salting. Food Chemistry.* 112(1):560-569.

KaewmaneeT., S. Benjakul, W. Visessanguan and C. Gamonpilas. 2013. *Effect of Sodium Chloride and Osmotic Dehydration on Viscoelastic Properties and Thermal-Induced Transitions od Duck Egg Ylk.* *Food and Bioprocess Technology.* 6(1):367-376.



Khaerunnisa, N., & Murpiningrum, E. 2015. Evaluasi Jenis Pengolahan Terhadap Daya Terima Organoleptik Telur Infertil. *JITP*. 4(3): 135-138.

Leitasari, F.Y. 2012. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (Zingiber Officinale Rosc) Varietas Empirit Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Aktivitas Antibakteri Pada Telur Asin Selama Penyimpanan Dengan Metode Penggaraman Basah. Skripsi Universitas sebelas maret, Surakarta.

Lisa, M., M. Lutfi dan B. Susilo. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 270-279.

Lopes, S.M., Danielle, C.S and Eduardo,C.t. 2020. *Effect of Curing and Heat Treatments on The Salmonella Survival and Physicochemical Properties of Chicken Egg Yolk*. *Food Research International*. 1(137):1-7.

Masduqi, A.F., M. Izzati dan E. Prihastanti. 2014. Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia Dalam Rumput Laut *Sargassumpolycystum*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22(1):1-9.

Mendoza, F. P. Dejmak and J.M. Aguilera. 2006. *Calibrated Color Measurements Of Agricultural Foods Using Image Analysis*. 1-11.

Nilasari, O.W., W.H. Santosa dan J.M.Maligan. 2017. Pengaruh

Suhu Dan Lama Pemasakan Terhadap Karakteristik Lempok Labu Kuning (Waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3):15-26.

Novia, D., S. Melia dan N.Z. Ayuza. 2011. Kajian Suhu Pengovenan Terhadap Kadar Protein dan Nilai Organoleptik Telur Asin. *Jurnal Peternakan*. 5(1):32-37.

Novia,D., L. Julyarsi dan Fuadi. 2012. Kadar Protein, Kadar Lemak dan Organoleptik Telur Asin Asap Berbahan Bakar Serabut Kelapa. *Jurnal Peternakan*. 8(2): 70-76.

Nurdiani, D dan T. Ela. 1999. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Gelatin terhadap Pembuatan Jelly Lidah Buaya (*Aloe vera*). Universitas Pasundan. Bandung.

Oktaviani,H., N. Kaniada dan N.R.Utami. 2012. Pengaruh Pengasinan Terhadap Kandungan Zat Gizi Telur Bebek yang Diberi Limbah Udang. *Jurnal Unnes of Life Sciences*. 1(2):106-112.

Patang dan Yunarti. 2014. Kajian Pemberian Berbagai Dosis Garam Terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Sp.*) Asin Kering. *Jurnal Galung Tropika*. 3(3):171-178.

Pratama,R. 2017. Pengaruh Metode dan Lama Pemasakan terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Telur Asin. *Jurnal Litbangkes*. 2(1):1-10.

Prihatiningsih, T. 2015. Analisa Kualitas Produksi Garam CV. Mutiara Laut Biru. ISSN:2088-4591. 5(2):27-30.



Prihatin, J. Y., Kustanto, H., Pambudi, S., & Maulindra, S. 2020. Kualitas Laju Panas Konveksi pada Mesin Oven Kompor Rotary. *Teknika*. 6(4): 135-140.

Riansyah, A. A. S dan R. Nopianti. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. *Jurnal Fistech*. 2(1):53-68.

Romadhona, A., I. Thohari, dan H. Evanuarini. 2018. Pengaruh Lama Penggaraman Terhadap Kualitas *Cured egg yolk* ditinjau dari Kadar Lemak, Asam Lemak Bebas, Kemasiran dan Warna. Skripsi Universitas Brawijaya. Malang.

Rukmiasih, N. Ulupi dan W. Indriani. 2015. Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Telur Asin Melalui Penggaraman dengan Tekanan dan Konsentrasi Garam yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 3(3):142-145.

Salosa, Y. Y. 2013. Uji Kadar Formalin, Kadar Garam dan Total Bakteri Ikan Asin Tenggiri Asal Kabupaten Sarmi Provinsi Papua. 11(1) : 10-15.

Salim, E., H. Syam dan M. Wijaya. 2017. Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman Telur Asin Dengan Penambahan Abu Sabut Kelapa Terhadap Kandungan Kadar Klorida, Kadar Protein Dan Tingkat Kesukaan Konsumen. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(1):107-116.



Saputra,A dan D.K. Ningrum. 2010. Pengeringan Kunyit Menggunakan *Microwave* Dan Oven. Jurnal Peternakan Tropika. 1-10.

Sarastuti,M dan S.S Yuwono. 2015. Pengaruh Pengovenan dan Pemanasan terhadap Sifat-sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2):464-475.

Sholeha,F., I.Thohari dan F.Jaya. 2015. Pengaruh Penambahan Sari Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) dan Lama Simpan Telur Asin Terhadap Total Mikroorganisme, Aktivitas Antioksidan, Aktivitas Air dan Tekstur. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 10(2):18-27.

Sinaga, A.S. 2019. Segmentasi Ruang Warna  $L^*a^*b$ . Jurnal Mantik Penusa. 3(1):43-47.

Siregar, R.F., A. Hintono dan S. Mulyani. 2012. Perubahan Sifat Fungsional Telur Ayam Ras Pasca Pasteurisasi. Animal Agriculture Journal. 1(1) : 521-528.

Sujana, E., S. Wahyuni dan H.Burhanuddin. 2006. Efek Pemberian Ransum yang Mengandung Tepung Daun Singkong, Daun Ubi Jalar dan Eceng Gondok sebagai Sumber Pigmen Karotenoid Terhadap Kualitas Kuning Telur Itik Tegal. Jurnal Ilmu Ternak. 6(1):53-56.

Sundari, D., Almasyuhri dan A.Lamid. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan



Sumber Protein. Media Litbangkes. 25(4) : 235-242.

Tapotubun, A.M., E.E.E.M. Nanholy dan J.M. Louhenapessy. 2008. Efek Waktu Pemanasan terhadap Mutu Presto Beberapa Jenis Ikan. Ichthyos. 7(2): 65-70.

Trilaksani, W., Erungan, A. C., & Mardi, S. 2004. Pengaruh Suhu dan Lama Pengovenan terhadap Karakteristik Cumi-Cumi (*Loligo sp*) Kertas. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 7(2): 19.29.

Wang, Tseng-Hsing. 2016. *Salting Yolks Directly Using Fresh Duck Egg Yolks with Salt and Maltodextrin. The Journal of Poultry Science.* 54(12) : 97- 102.

Widyanti, E.M., E.Kusumawati, A.F. Sukmana dan Z. M.A Mudzakir. 2019. Penentuan Tekanan Dan Waktu Optimum Dalam Pembuatan Serbuk Telur Menggunakan Oven Vakum. Jurnal Fluida. 12(2):50-57.

Winarno, F.G. dan S. Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. M- Brio press. Bogor.

Wulandari, Z. 2014. Sifat Fisikokimia dan Total Mikroba Telur Itik Asin Hasil Teknik Penggaraman dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda. Media Peternakan. 27(2): 38-45.

Online:  
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/download/659/19>.

Xu, L., Y. Zhao, M. Xu<sup>1</sup>, Y. Yao<sup>1</sup>, X. Nie<sup>1</sup>, H. Du<sup>1</sup> and Y. Tu<sup>1</sup>. 2017. *Effects of Salting Treatment on The Physicochemical Properties, Textural Properties, and Microstructures of Duck Eggs*. 1(2) : 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182912>. Online: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/unnesjlifesci/article/download/910/93>.

Yuniati, H dan Almasyhuri. 2012. Pengaruh Perbedaan Media Dan Waktu Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin Terhadap Kandungan Iodium Telur. *Media Litbang Kesehatan*. 22(2):138-143.

Yuniarti, N., T.D. Sulistiyati dan E. Supriyanto. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi Student Journal*. 1(1):1-9.

Yuniarti, N., D. Syamssuwida dan A. Aminah. 2007. Pengaruh penurunan kadar air terhadap perubahan fisiologi dan kandungan biokimia benih eboni (*Diospyros celebica* Bahk.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* edisi agustus 5(3):191 ± 198. Balai Pembenuhan. Teknologi Pembenuhan Bogor. Bogor.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Prosedur analisis uji kadar air menurut SNI-01-2891-1992 butir 5.1

Prosedur Uji Kadar Air (metode gravimetri) :

1. Timbang dengan seksama 1 – 2 g cuplikan pada sebuah botol timbang atau cawan petri bertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk sampel berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/kertas saring berlipat.
2. Keringkan cawan petri pada oven suhu 105°C selama 24 jam. Lalu dimasukkan eksikator sekitar 30 menit, dan ditimbang.
3. Sampel yang sudah ditimbang, dimasukkan oven selama 3 jam dengan suhu 105°C, lalu dimasukkan eksikator selama 30 menit.
4. Timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap dimana selisih yang diperoleh maksimal 0.0020 gram. Dilakukan perhitungan kadar air dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{(A+B-C)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat cawan petri kosong (gram)

B = berat sampel (gram)

C = berat cawan petri + sampel setelah oven (gram).

## Lampiran 2. Prosedur analisis uji kadar lemak menurut SNI-01-2891-1992 butir 8.1

Prosedur Uji Kadar Lemak (metode *Soxhlet*):

1. Timbang dengan seksama 1-2 g contoh, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas.
2. Sumbat selongsong kertas berisi contoh tersebut dengan kapas, keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama lebih kurang 1 jam, kemudian masukkan ke dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya.
3. Ekstrak dengan petroleum eter (PE) atau dengan pelarut lemak lainnya selama lebih kurang 6 jam.
4. Sulingkan PE dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105° C.
5. Dinginkan dan timbang.
6. Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap. Pencatatan berat sampel, kapas dan kertas saring digunakan untuk menghitung kadar lemak dengan rumus :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Bobot contoh (gram).

W1 = Bobot lemak setelah ekstraksi (gram).

W2 = Bobot lemak sebelum ekstraksi (gram).



**Lampiran 3.** Pengujian warna  $L^*a^*b$  menggunakan *colorimeter* menurut (Engelen. A, 2017)

Prosedur Uji warna  $L^*a^*b^*$  dengan *colorimeter*:

1. Sampel ditempatkan ke dalam cawan petri agar mendapatkan permukaan yang lebih luas.
2. Cawan petri dilapisi dengan plastik bening, kemudian alat *colorimeter* ditempelkan di permukaan sampel.
3. Dinyalakan alat *colorimeter* dan dilakukan pengukuran *colorimeter* dengan menekan tombol start.
4. Mendapatkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  kemudian dilakukan pengulangan 3 kali disetiap perlakuan. Nilai warna yang diambil adalah nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  sebagai satu kesatuan. Nilai  $L^*$ , menyatakan tingkat kecerahan, mulai 0 untuk warna hitam dan 100 untuk warna putih. Nilai  $a^*$  menyatakan warna merah untuk 0 hingga 100, dan warna hijau untuk nilai 0 hingga -80. Nilai  $b^*$  menyatakan warna kuning untuk nilai 0 hingga 70 dan warna biru untuk nilai 0 hingga -70. Penghitungan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  ( $\Delta E$ ) menggunakan rumus :

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$



#### Lampiran 4. Analisis data kadar air *cured egg yolk*

PERLAKUAN	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	16,68	16,22	15,82	17,55	66,27	16,57	0,74
P1	18,66	18,96	17,80	17,93	73,34	18,34	0,56
P2	18,38	18,46	20,00	18,88	75,72	18,93	0,75
P3	18,41	20,51	18,81	18,06	75,78	18,95	1,09
TOTAL	72,13	74,15	72,43	72,41	291,11		

- **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (291,11^2) / 16 \\
 &= 5296,71
 \end{aligned}$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (16,68^2 + 16,22^2 + \dots + 18,06^2) - 5296,71 \\
 &= 22,899
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (66,27^2 + 73,34^2 + 75,72^2 + 75,78^2) / 4 - \\
 &\quad 5296,71 \\
 &= 15,075
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 22,899 - 15,075 \\
 &= 7,824
 \end{aligned}$$



➤ **Data Analisis (Excel)**

Groups	Count	Sum	Average	Variance
P0	4	66,27	16,57	0,55
P1	4	73,34	18,34	0,32
P2	4	75,72	18,93	0,56
P3	4	75,78	18,95	1,18

**ANOVA**

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-Value	F crit (0,05)	F crit (0,01)
Perlakuan	15,0749	3	5,025	7,7073	0,0039	3,4902	5,9525
Galat	7,8236	12	0,652				
Total	22,89851	15					

**Tabel Anova Manual**

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
				g	5%	1%
Perlakuan	3	15,07	5,024	7,707	3,490	5,952
Galat	12	7,823	0,651	346	295	545
Total	15	22,898	1,675			

Kesimpulan: F Hitung > F Tabel 1% yang menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air *cured egg yolk*.

• **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{perlakuan}} / db_{\text{perlakuan}} \\
 &= 15,07487 / 3 \\
 &= 5,024957
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{Galat}} / db_{\text{Galat}} \\
 &= 7,8236 / 12 \\
 &= 0,65197
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{Fhitung} &= \text{KT}_{\text{Perlakuan}} / \text{KT}_{\text{Galat}} \\
 &= 5,024957 / 0,65197 \\
 &= 7,707346
 \end{aligned}$$

➤ **Uji Jarak Berganda Duncan**

$$\begin{aligned}
 \text{SE} &= \sqrt{\frac{\text{KT}_{\text{Galat}}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,65197}{4}} \\
 &= 0,403723
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\
 &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\
 &= 4,32 \times 0,403723 \\
 &= 1,744
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\
 &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\
 &= 4,504 \times 0,403723 \\
 &= 1,818
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\
 &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\
 &= 4,622 \times 0,403723 \\
 &= 1,866
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\
 &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\
 &= 4,705 \times 0,403723 \\
 &= 1,9
 \end{aligned}$$



**Tabel Nilai Kritis UJBD 1%**

Nilai	2	3	4	5
JND 1%	4,32	4,504	4,622	4,705
JNT 1%	1,744084	1,818369	1,866009	1,899518

**Data Notasi**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	16,57	a
P1	18,34	b
P3	18,93	b
P2	18,95	b



### Lampiran 5. Analisis data uji kadar lemak pada *Cured egg yolk*

PERLAKU AN	ULANG AN				JUML AH	RATA AN	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	57,35	57,06	58,78	54,11	227,30	56,83	1,9 6
P1	53,52	50,64	52,03	51,30	207,49	51,87	1,2 4
P2	52,39	50,83	49,22	52,35	204,80	51,20	1,5 0
P3	55,98	47,07	51,61	49,51	204,16	51,04	3,7 8
TOTAL	219,2 45	205,597	211,6 38	207,2 72	843,52		

- **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (843,752)^2 / 16 \\
 &= 44494,8
 \end{aligned}$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (57,35^2 + 57,06^2 + \dots + 49,51^2) - 44494,8 \\
 &= 156,573
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (227,30^2 + 207,49^2 + 204,80^2 + 204,16^2) / 4 \\
 &= 44494,8 \\
 &= 90,8149
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 156,573 - 90,8149 \\
 &= 65,758
 \end{aligned}$$

- **Data Analisis Otomatis (Excel)**

Groups	Count	Sum	Average	Variance
P0	4	227,30	56,83	3,84



P1	4	207,49	51,87	1,53
P2	4	204,80	51,20	2,26
P3	4	204,16	51,04	14,29

### ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-Value	F crit (0,05)	F crit (0,01)
Perlakuan	90,815	3	30,27	5,52	0,01	3,490295	5,952545
Galat	65,758	12	5,48				
Total	156,573	15					



➤ **Tabel Anova Manual**

SK	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	90,815	30,272	5,524	3,490295	5,952545
Galat	12	65,758	5,480			
Total	15					

Keterangan : F Hitung > F Tabel 5% yang menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar lemak *cured egg yolk*.

• **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{perlakuan}} &= \text{JK}_{\text{perlakuan}} / \text{db}_{\text{perlakuan}} \\ &= 90,815 / 3 \\ &= 30,272 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{galat}} / \text{db}_{\text{galat}} \\ &= 65,758 / 12 \\ &= 5,480 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F}_{\text{hitung}} &= \text{KT}_{\text{perlakuan}} / \text{KT}_{\text{galat}} \\ &= 30,272 / 5,480 \\ &= 5,524 \end{aligned}$$

➤ **Uji Jarak Berganda Duncan**

$$\begin{aligned} \text{➤ SE} &= \sqrt{\frac{\text{KT}_{\text{Galat}}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{5,480}{4}} \\ &= 1,17045 \end{aligned}$$

**Tabel Duncan**

$$\begin{aligned} \text{JNT}\% &= \text{JND} (1\% \text{ db Galat}) \times \text{SE} \\ &= \text{JND} (1\% 12) \times \text{SE} \end{aligned}$$



$$= 4,32 \times 1,17045$$

$$= 5,05635$$

$$\text{JNT\%} = \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE}$$

$$= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE}$$

$$= 4,504 \times 1,7045$$

$$= 5,271709$$

$$\text{JNT\%} = \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE}$$

$$= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE}$$

$$= 4,622 \times 1,7045$$

$$= 5,409822$$

$$\text{JNT\%} = \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE}$$

$$= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE}$$

$$= 4,705 \times 1,7045$$

$$= 5,50697$$

**Tabel Nilai Kritis UJBD 1%**

Nilai	2	3	4	5
JND 1%	4,32	4,504	4,622	4,705
JNT 1%	5,05635	5,271709	5,409822	5,50697

**Data Notasi**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P3	51,04	a
P2	51,20	a
P1	51,87	ab
P0	56,83	b

**Lampiran 6.** Data analisis warna L\* (*Lightness*) pada *cured egg yolk*

PERLAKUAN	ULANGAN				JUMLAH	RATAAN	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	29,44	36,68	31,03	34,81	131,96	32,99	3,34
P1	38,02	38,75	40,69	45,18	162,64	40,66	3,22
P2	42,48	45,24	46,97	47,22	181,91	45,48	2,18
P3	49,82	47,62	55,52	47,73	200,69	50,17	3,71
TOTAL	159,76	168,29	174,21	174,94	677,20		

• **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (677,20^2) / 16 \\
 &= 28662,49
 \end{aligned}$$

• **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (29,44^2 + 36,68^2 + \dots + 47,73^2) - 28662,49 \\
 &= 765,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (131,96^2 + 162,64^2 + 181,91^2 + 200,69^2) / 4 \\
 &\quad - 28662,49 \\
 &= 645,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 765,67 - 645,74 = 119,928
 \end{aligned}$$



➤ **Data Analisis Otomatis (Excel)**

Groups	Count	Sum	Average	Variance
P0	4	131,96	32,99	11,1242
P1	4	162,64	40,66	10,34967
P2	4	181,91	45,4775	4,768425
P3	4	200,69	50,1725	13,73369

**ANOVA**

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-Value	F crit (0,05)	F crit (0,01)
Perlakuan					4,03E-05		5,952545
Galat	645,7439	3	215,248	21,53773		3,490295	
Total	119,928	12	9,993				
	765,6718	15					

➤ **Tabel Anova Manual**

SK	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	645,74	215,25	21,54	3,4902	5,9525
Galat	12	119,92	9,99			
Total	15	765,67				

Keterangan : F Hitung > F Tabel 1% yang menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna L\* *cured egg yolk*.

• **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{perlakuan}} / db_{\text{perlakuan}} \\
 &= 645,74 / 3 \\
 &= 215,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{galat}} / db_{\text{galat}} \\
 &= 119,92 / 12
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &= 9,99 \\
 F_{hitung} &= KT_{Perlakuan} / KT_{Galat} \\
 &= 215,25 / 9,99 \\
 &= 21,54
 \end{aligned}$$

➤ **Uji Jarak Berganda Duncan**

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KT_{Galat}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{9,99}{4}} \\
 &= 1,581
 \end{aligned}$$

**Tabel Duncan**

$$\begin{aligned}
 JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\
 &= JND (1\% \ 12) \times SE \\
 &= 4,32 \times 1,581 \\
 &= 6,828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\
 &= JND (1\% \ 12) \times SE \\
 &= 4,504 \times 1,581 \\
 &= 7,119
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\
 &= JND (1\% \ 12) \times SE \\
 &= 4,622 \times 1,581 \\
 &= 7,306
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\
 &= JND (1\% \ 12) \times SE \\
 &= 4,705 \times 1,581 \\
 &= 7,437
 \end{aligned}$$



**Tabel Nilai Kritis UJBD 1%**

Nilai	2	3	4	5
JND 1%	4,32	4,504	4,622	4,705
JNT 1%	5,056	5,271	5,409	5,506

**Data Notasi**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P3	32,99	a
P2	40,66	b
P1	45,48	bc
P0	50,17	c



**Lampiran 7.**Data analisis warna a\* (*redness*) pada *cured egg yolk*.

PERLAKU AN	ULANGAN				JUMLA H	RATAA N	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	- 0,8	- 3,0 9	- 1,1 1	- 2,01	-7,01	-1,75	1,0 3
P1	- 2,8	- 3,0 9	- 2,9 3	- 5,84	-14,66	-3,67	1,4 5
P2	- 2,7 3	0,6 4	- 2,5	- 1,29	-5,88	-1,47	1,5 4
P3	- 2,9 5	- 1,7 7	0,5 7	- 2,47	-6,62	-1,66	1,5 6
TOTAL	- 9,2 8	- 7,3 1	- 5,9 7	- 11,6 1	-34,17		

• **Faktor Koreksi (FK)**

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

$$= (-34,17)^2 / 16$$

$$= 72,974$$

• **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK$$

$$= ((-0,8)^2 + (-3,09)^2 + \dots + (-2,47^2)) - 72,974$$

$$= 36,602$$

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

$$= ((-7,01)^2 + (-14,66)^2 + (-5,88)^2 + (-6,62)^2) / 4 - 72,974$$

$$= 12,639$$

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

$$= 36,602 - 12,639 = 23,963$$



➤ **Data Analisis Otomatis (Excel)**

Groups	Count	Sum	Average	Variance
P0	4	-7,01	-1,7525	1,058
P1	4	-14,66	-3,665	2,117
P2	4	-5,88	-1,47	2,378
P3	4	-6,62	-1,655	2,435

**ANOVA**

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-Value	F crit (0,05)	F crit (0,01)
Perlakuan	12,639	3	4,213	2,110	0,152	3,4902	5,9525
Galat	23,963	12	1,997				
Total	36,602	15					

**Tabel Anova Manual**

SK	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
				g	5%	1%
Perlakuan	3	12,6	4,2		3,4902	5,9525
		4	1	2,11	95	45
Galat	12	23,9	2,0			
		6	0			
Total	15	36,6				
		0				

Keterangan : F Hitung < F Tabel 5% yang menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang ( $P > 0,05$ ) terhadap warna a\* cured egg yolk.

• **Kuadrat Tengah (KT)**

$$KT_{\text{perlakuan}} = \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{db_{\text{perlakuan}}}$$

$$= 12,64 / 3$$



$$KT_{\text{galat}} = JK_{\text{Galat}} / db_{\text{Galat}} = 4,21 = 23,96 / 12 = 2$$

$$F_{\text{hitung}} = KT_{\text{Perlakuan}} / KT_{\text{Galat}} = 4,21 / 2 = 2,11$$



### Lampiran 8. Data analisis warna b\* (yellowness) pada *cured egg yolk*

PERLAKUAN	ULANGAN				JUMLAH	RATAAN	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	12,77	23,78	14,93	19,63	71,11	17,78	4,92
P1	28,74	28,54	29,25	34,25	120,78	30,20	2,72
P2	31,44	36,93	39,9	37,72	145,99	36,50	3,60
P3	42,27	43,08	56,89	40,79	183,03	45,76	7,48
TOTAL	115,22	132,33	140,97	132,39	520,91		

- **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (520,91)^2 / 16 \\
 &= 16959,2
 \end{aligned}$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (12,77^2 + 23,78^2 + \dots + 40,79^2) - 16959,2 \\
 &= 1956,788
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (131,96^2 + 162,64^2 + 181,91^2 + 200,69^2) / 4 - 16959,2 \\
 &= 1655,174
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 1956,174 - 1655,174 = 301,6143
 \end{aligned}$$

### Data Analisis Otomatis (Excel)

Groups	Count	Sum	Average	Variance
P0	4	71,11	17,78	24,22
P1	4	120,78	30,20	7,40
P2	4	145,99	36,50	12,95
P3	4	183,03	45,76	55,98



## ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-Value	F crit (0,05)	F crit (0,01)
Perlakuan	1655,174	3	551,725	21,951	3,66E-05	3,490295	5,952545
Galat	301,6143	12	25,135				
Total	1956,788	15					

### ➤ Tabel Anova Manual

SK	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1655,17	551,72	21,95	3,4902	5,9525
Galat	12	301,61	25,18			
Total	15					

Keterangan : F Hitung > F Tabel 1% yang menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna *b cured egg yolk*.

### • Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{perlakuan}} / db_{\text{perlakuan}} \\
 &= 1655,17 / 3 \\
 &= 551,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{galat}} / db_{\text{galat}} \\
 &= 301,61 / 12 \\
 &= 25,18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{perlakuan}} / KT_{\text{galat}} \\
 &= 551,72 / 25,18 \\
 &= 21,95
 \end{aligned}$$

### ➤ Uji Jarak Berganda Duncan

$$SE = \sqrt{\frac{KT_{\text{Galat}}}{r}}$$



$$= \sqrt{\frac{25.18}{4}}$$

$$= 2,507$$

### **Tabel Duncan**

$$\begin{aligned} \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\ &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\ &= 4,32 \times 2,507 \\ &= 10,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\ &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\ &= 4,504 \times 2,507 \\ &= 11,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\ &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\ &= 4,622 \times 2,507 \\ &= 11,59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JNT\%} &= \text{JND (1\% db Galat)} \times \text{SE} \\ &= \text{JND (1\% 12)} \times \text{SE} \\ &= 4,705 \times 2,507 \\ &= 11,79 \end{aligned}$$



**Tabel Nilai Kritis UJBD 1%**

Nilai	2	3	4	5
JND 1%	4,32	4,504	4,622	4,705
JNT 1%	10,83	11,29	11,59	11,79

**Data Notasi**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	17,89	a
P1	30,20	b
P2	36,50	bc
P3	45,76	c



**Lampiran 9.** Hasil pengamatan uji warna L\*a\*b\* pada *cured egg yolk*

		U1	U2	U3	U4
P0	L*	29,44	36,68	31,03	34,81
	a*	-0,8	-3,09	-1,11	-2,01
	b*	12,77	23,78	14,93	19,63
	$\Delta E$	32,10	43,82	34,45	40,01
P1	L*	38,02	38,75	40,69	45,18
	a*	-0,8	-3,09	-2,93	-5,84
	b*	28,74	28,54	29,25	34,25
	$\Delta E$	47,74	48,22	50,20	56,99
P2	L*	42,48	45,24	46,97	47,22
	a*	-2,73	0,64	-2,5	-1,29
	b*	31,44	36,93	39,9	37,72
	$\Delta E$	52,92	58,40	61,68	60,42
P3	L*	49,82	47,62	55,52	47,73
	a*	-2,95	-1,77	0,57	-2,47
	b*	42,27	43,08	56,89	40,79
	$\Delta E$	65,40	64,24	79,49	62,83



**Lampiran 10.** Data analisis uji warna  $L^*a^*b^*$  ( $\Delta E$ ) pada *cured egg yolk*

PERLAKUAN	ULANGAN				JUMLAH	RATAAN	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	32,1	43,82	34,45	40,01	150,38	37,60	5,31
P1	47,74	48,22	50,20	56,99	203,15	50,79	4,27
P2	52,92	58,40	61,68	60,42	233,42	58,36	3,87
P3	65,4	64,24	79,49	62,83	271,96	67,99	7,74
TOTAL	198,16	214,68	225,82	220,25	858,91		

• **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (859,91^2) / 16 \\
 &= 46107,90
 \end{aligned}$$

• **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (32,1^2 + 43,82^2 + \dots + 62,83^2) - 46107,90 \\
 &= 2338,77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{perlakuan}} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^t Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (150,38^2 + 203,15^2 + 233,41^2 + 271,96^2) / 4 - 46107,90 \\
 &= 1974,90
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 2338,77 - 1974,90 = 363,87
 \end{aligned}$$

**Data Analisis Otomatis (Excel)**

Groups	Count	Sum	Average	Variance
P0	4	150,38	37,60	28,22
P1	4	203,15	50,79	18,23
P2	4	233,42	58,36	14,95
P3	4	271,96	67,99	59,88



## ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-Value	F crit (0,05)	F crit (0,01)
Perlakuan	1974,902	3	658,301	21,710	3,87E-05	3,490295	5,952545
Galat	363,8717	12	30,323				
Total	2338,774	15					

### ➤ Tabel Anova Manual

SK	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1974,90	658,30	21,71	3,490295	5,952545
Galat	12	363,87	30,32			
Total	15					

Keterangan : F Hitung > F Tabel 1% yang menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap intensitas warna  $L^*a^*b^*$  cured egg yolk.

### • Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{perlakuan}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} / \text{db}_{\text{Perlakuan}} \\ &= 1974,90 / 3 \\ &= 658,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT}_{\text{galat}} &= \text{JK}_{\text{Galat}} / \text{db}_{\text{Galat}} \\ &= 363,87 / 12 \\ &= 30,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F}_{\text{hitung}} &= \text{KT}_{\text{Perlakuan}} / \text{KT}_{\text{Galat}} \\ &= 658,30 / 30,32 \\ &= 21,71 \end{aligned}$$



➤ **Uji Jarak Berganda Duncan**

$$\begin{aligned} SE &= \sqrt{\frac{KTGalat}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{30.32}{4}} \\ &= 2,753 \end{aligned}$$

**Tabel Duncan**

$$\begin{aligned} JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\ &= JND (1\% \ 12) \times SE \\ &= 4,32 \times 2,753 \\ &= 11,894 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\ &= JND (1\% \ 12) \times SE \\ &= 4,504 \times 2,753 \\ &= 12,401 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\ &= JND (1\% \ 12) \times SE \\ &= 4,622 \times 2,753 \\ &= 12,724 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JNT\% &= JND (1\% \text{ db Galat}) \times SE \\ &= JND (1\% \ 12) \times SE \\ &= 4,705 \times 2,753 \\ &= 12,954 \end{aligned}$$



**Tabel Nilai Kritis UJBD 1%**

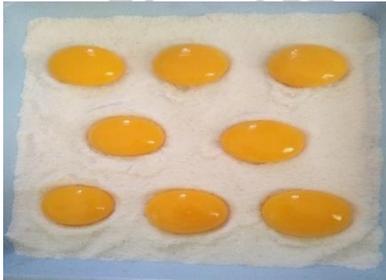
Nilai	2	3	4	5
JND 1%	4,32	4,504	4,622	4705
JNT 1%	11,894	12,401	12,723	12,954

**Data Notasi**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	37.60	a
P1	50.79	b
P2	58.36	bc
P3	67.99	c



## Lampiran 11. Dokumentasi penelitian



Pemeraman dalam adonan  
garam dan gula



Persiapan untuk dioven



Cured egg yolk setelah  
dioven



Cured egg yolk yang siap  
dianalisa sesuai dengan  
variabel penelitian



Pengujian kadar lemak  
dengan *soxhlet*



Pengujian warna  $L^*a^*b^*$   
dengan *colorimeter*