

**PENGARUH SUHU TERHADAP KUALITAS 3 JENIS TELUR KONSUMSI
SELAMA PENYIMPANAN**

(Skripsi)

Oleh

Isrofiatul Kiromah



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH SUHU TERHADAP KUALITAS 3 JENIS TELUR KONSUMSI SELAMA PENYIMPANAN

Oleh

Isrofiatul Kiromah

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki kandungan protein, daya tahan cukup baik (dengan proses penyimpanan yang tepat) mudah diperoleh dan banyak tersedia. Ketersediaan telur yang cukup banyak harus diikuti dengan penanganan yang benar. Lama dan suhu penyimpanan mempengaruhi kualitas telur. Tujuan penelitian : Mengetahui pengaruh penyimpanan terhadap 3 jenis telur pada suhu 5°C, 10°C, dan 15°C terhadap kualitas telur dan mengetahui besarnya energi yang dibutuhkan kulkas dalam proses penyimpanan. Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan dan diamati 1 kali dalam seminggu selama 60 hari pada suhu (5°C, 10°C, 15°C dan suhu ruangan). Parameter yang diamati antara lain : nilai haugh unit, indeks putih telur, indeks kuning telur, susut bobot telur, nilai pH putih dan kuning telur, serta perubahan warna yolk. Telur yang digunakan yaitu telur ayam, telur itik dan telur puyuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur yang disimpan pada suhu rendah (5°C - 10°C) dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan penyimpanan suhu kamar. Telur puyuh memiliki daya tahan lebih lama yaitu bertahan selama 8 minggu suhu 5°C dan 5 minggu pada suhu 10°C dan 15°C dengan rata-rata nilai di atas mutu III. Sedangkan telur ayam dan itik bertahan ±4 sampai 5 minggu di suhu 5°C - 10°C dan 2 minggu di suhu 15°C. Dan 1 sampai 2 minggu pada suhu kamar. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji parameter masing-masing telur. Nilai penurunan nilai yolk telur berbeda nyata pada telur ayam penyimpanan minggu kedua dengan perbedaan suhu 5°C, 10°C, 15°C. Dan nilai parameter berbeda nyata ketiga jenis telur pada penyimpanan minggu ketiga suhu 5°C, 10°C, 15°C serta suhu ruang. Penyimpanan suhu ruang dapat bertahan selama 3 – 4 minggu. Berdasarkan uji organoleptik hedonik tingkat kesukaan terhadap parameter warna, aroma, tekstur,

dan rasa menunjukkan hasil yang masih diterima oleh panelis. Daya listrik yang dibutuhkan selama penelitian didapatkan hasil ± 144.426 kWh.

Kata Kunci: Telur, penyimpanan, suhu.

ABSTRACT

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE QUALITY OF 3 TYPES OF CONSUMPTION EGGS

By

Isrofiatul Kiromah

Eggs are a food ingredient that is widely consumed by the public because they contain protein, have good shelf life (with proper storage), are easy to obtain and are widely available. The availability of sufficient numbers of eggs must be followed by proper handling. Storage time and temperature affect egg quality. Research objectives: To determine the effect of storing 3 types of eggs at temperatures of 5°C, 10°C, and 15°C on egg quality and to determine the amount of energy required by a refrigerator for the storage process. This research was carried out using the Completely Randomized Design (CRD) method with 3 replications and was observed once a week for 60 days at temperatures (5°C, 10°C, 15°C and room temperature). The parameters observed include: haugh unit value, egg white index, egg yolk index, egg weight loss, pH value of egg white and yolk, as well as changes in yolk color. The eggs used are chicken eggs, duck eggs and quail eggs. The results showed that eggs stored at low temperatures (5°C - 10°C) could last longer than those stored at room temperature. Quail eggs have a longer shelf life, namely lasting for 8 weeks at 5°C and 5 weeks at 10°C and 15°C with an average value above quality III. Meanwhile, chicken and duck eggs last ± 4 to 5 weeks at a temperature of 5°C - 10°C and 2 weeks at a temperature of 15°C. And 1 to 2 weeks at room temperature. This can be seen from the parameter test results for each egg. The decrease in egg yolk value was significantly different in chicken eggs stored in the second week with temperature differences of 5°C, 10°C, 15°C. And the parameter values were significantly different for the three types of eggs in the third week of storage at temperatures of 5°C, 10°C, 15°C and room temperature. Room temperature storage can last for 3 – 4 weeks. Based on the hedonic organoleptic test, the level of preference for color, aroma, texture and taste parameters showed results that were

still accepted by the panelists. The electrical power required during the research was $\pm 144,426$ kWh.

Keywords: Eggs, storage, temperature.

**PENGARUH SUHU TERHADAP KUALITAS 3 JENIS TELUR KONSUMSI
SELAMA PENYIMPANAN**

Oleh

Isrofiatul Kiromah

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH SUHU TERHADAP KUALITAS 3
JENIS TELUR KONSUMSI SELAMA
PENYIMPANAN**

Nama Mahasiswa : **Isrofiatul Kiromah**

No. Pokok Mahasiswa : **1814071041**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Mareli'.

Dr. Mareli Telaumbanua, S.TP., M.Sc.
NIP. 198803252015041001

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Agus Haryanto'.

Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP. 196505271993031002

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

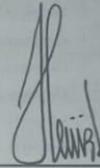
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sandi Asmara'.

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002

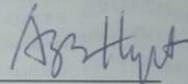
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

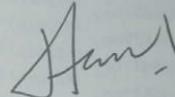
Ketua : Dr. Mareli Telaumbanua, S.TP., M.Sc.



Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Tamrin, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Januari 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH SUHU TERHADAP KUALITAS 3 JENIS TELUR KONSUMSI SELAMA PENYIMPANAN”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertulis dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,

Penulis



Isrofiatul Kiromah
NPM.1814071041

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Desa Waringinsari, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu pada tanggal 27 Desember 1999 dan merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, putri dari bapak Wagimin dan ibu Aniroh, adik dari Siti Khoiriyah dan Khoirul Anam, serta kakak dari Wildanul Mukholadun. Penulis memulai pendidikan di SD 8 Bandungbaru dan lulus Tahun 2012, lalu Madrasah Tsanawiyah Al-Huda Bandungbaru, lulus Tahun 2015, Madrasah Aliyah Negeri 1 Pringsewu. Lulus Tahun 2018. Di Tahun yang sama penulis meneruskan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Penulis pernah bergabung dan aktif dalam organisasi kemahasiswaan Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian sebagai anggota bidang Keprofesian (Keprof) pada periode 2019 sampai 2021. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari terhitung dari bulan Februari 2021 – Maret 2021 di desa Srikaton, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu. Penulis juga telah melaksanakan praktik umum di PTPN VII Unit Way Berulu pada tahun 2021 dengan judul kajian “Pengolahan Dan Pengendalian Kualitas Produk Akhir Karet Setengah Jadi *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran” selama 40 hari pada bulan Agustus 2021 – September 2021.

MOTTO

“Barang siapa yang menginginkan kejernihan hatinya hendaknya dia lebih mengutamakan Allah daripada menuruti berbagai keinginan hawa nafsunya.” -

Ibnu Qoyyim Rahimahullah

“Sukses bukanlah milik orang yang tidak pernah gagal, tetapi orang yang tidak pernah menyerah setelah gagal.”

Abraham Lincoln

“Ikutilah ilmu kereta

Karena dia akan tetap melaju tanpa memperdulikan apa yang menghadang didepan dan dia tau jalan yang dilewatinya merupakan jalan yang benar.”

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan penuh rasa syukur karya ini ku persembahkan sebagai ungkapan terima kasihku untuk:

1. Untuk kedua orang tua yang saya cintai dan sayangi yaitu Bapak Wagimin, dan Ibu Aniroh, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, doa, nasehat, dan motivasi tidak terhingga untuk penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan. Terimakasih karena telah menjadi tujuan akhir dari segala perjalanan.
2. Untuk Kakakku yaitu Siti Khoiriyah, Khoirul Anam dan adikku Wildanul Mukholadun, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, doa, dan semangat tidak terhingga untuk penulis. Terimakasih telah menjadi tempat berbagi suka duka, penghibur dan pendengar yang baik bagi penulis.
3. Untuk keluarga besar Teknik Pertanian 2018, dosen-dosen Teknik Pertanian, serta Almamaterku tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan berkat, rahmat, dan hidayat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Suhu Terhadap Kualitas 3 Jenis Telur Konsumsi Selama Penyimpanan**” yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sholawat teriring salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita nantikan syafaat-Nya di hari kiamat nanti.

Dalam penulisan skripsi ini penulis selalu mendapatkan saran, arahan, masukan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dengan rasa kerendahan penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M. Si., selaku ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung;
4. Bapak Dr. Mareli Telaumbanua, S.TP., M. Sc., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing kesatu yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto. M.P. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi;
6. Bapak Dr.Ir. Tamrin, M.S. selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran,

- masukannya, dan kritik sebagai perbaikan untuk penyelesaian skripsi ini;
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala ilmu, pengalaman, serta bantuan yang telah diberikan dalam bidang perkuliahan;
 8. Ayah Wagimin yang telah mendidik, mendoakan, mendukung, dan memberikan segala hal yang dibutuhkan oleh penulis, memberikan kepercayaan dan kebutuhan materil kepada penulis, sehingga penulis bisa sampai pada titik ini;
 9. Ibunda Aniroh yang selalu menjadi tempat bercerita, selalu sabar dalam mendidik, mendukung, serta selalu mendoakan penulis dalam segala hal;
 10. Saudara penulis, kakak Siti Khoiriyah dan Khoirul Anam, serta adik Wildanul Mukholadun, yang telah memberikan doa dan dukungan;
 11. Sahabat penulis, Siti Andayani, Dina Aulia, Dan Lailatul Khoiriyah, yang telah memberikan saran, motivasi, dan bantuan kepada penulis;
 12. Rekan penulis, Dwi Endar Wati, Siti Andayani, Bektu Dinasari, Hani Muzaqi, Hafiz Julian Saputra, Hendri Tri Dwika, Aksal Pramuja, dan Muhammad Adji Prastowo yang telah memberikan bantuan kepada penulis;
 13. Kepada yang terkasih Heri Santoso yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
 14. Keluarga Teknik Pertanian 18 yang sudah seperti saudara sendiri dan membantu memberikan motivasi serta membersamai selama masa perkuliahan;
 15. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Bandar Lampung,
Penulis,

Isrofiatul Kiromah
1814071041

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	viii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Batasan Masalah	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Telur.....	5
2.1.1 Struktur Telur	5
2.1.2 Jenis-Jenis Telur	6
2.2 Kualitas Telur	8
2.2.1 Nilai Haugh	9
2.2.2 Indeks Putih Telur dan Kuning Telur	9
2.2.3 Penurunan Bobot Telur	10
2.2.4 Nilai pH	10

2.3 Penyimpanan.....	11
2.3.1 Penyimpanan Suhu Rendah (Dingin)	12
2.3.2 Energi Pendinginan	12
2.3.3 Konsumsi Energi	13
2.4 Kerusakan Telur.....	14
III. METODOLOGI PERCOBAAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Bahan dan Metode	16
3.3 Rancangan Percobaan.....	16
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	18
3.4.2 Kebersihan Telur	19
3.4.3 Penimbangan Bobot dan Peletakkan Pada Egg Tray	19
3.4.4 Pemberian Sterofoam Pada Tempat Penyimpanan.....	19
3.4.5 Penyimpanan dan Perlakuan Suhu	19
3.4.6 Pengukuran Konsumsi Listrik	20
3.4.7 Pengamatan dan Pengambilan Data	20
3.5 Parameter Pengamatan.....	20
3.5.1 Nilai Haugh	20
3.5.2 Indeks Putih Telur (IPT).....	21
3.5.3 Indeks Kuning Telur (IKT)	21
3.5.4 Persentase Penurunan Bobot Telur.....	22
3.5.5 pH Telur	22
3.5.6 Indeks Warna Kuning Telur	22

3.5.7 Uji Organoleptik.....	24
3.6 Desain Tempat Penyimpanan	25
3.7 Analisis Data.....	26
VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Telur.....	27
4.1.1 Haugh Unit	27
4.1.2 Indeks Putih Telur	34
4.1.3 Indeks Kuning Telur.....	40
4.1.4 Susut Bobot	45
4.1.5 pH Telur	50
4.2 Uji Warna Kuning Telur	59
4.3 Uji Organoleptik	62
4.3.1 Uji Organoleptik Telur Ayam	62
4.3.2 Organoleptik Telur Itik.....	64
4.3.3 Organoleptik Telur Puyuh.....	65
4.3.4 Penerimaan Keseluruhan Uji Organoleptik.....	67
4.4 Konsumsi Daya Listrik	72
V. KESIMPULAN & SARAN.....	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

1. Struktur telur.....	6
2. Telur ayam	7
3. Telur itik.....	7
4. Telur puyuh	8
5. Diagram alir penelitian.....	18
6. Haugh unit.....	21
7. Pengamatan ipt	21
8. Pengamatan ikt	22
9. Desain penyimpanan	25
10. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	28
11. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	30
12. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	32
13. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	35
14 . Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	37
15. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	38
16. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	40
17. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	42
18. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	44
19. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	46
20. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	47
21. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	49
22. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	51
23. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	52
24. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	54
25. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	55

26. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	57
27. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan	58
28. Organoleptik telur ayam.....	63
29. Hasil uji organoleptik telur ayam	64
30. Organoleptik telur itik	65
31. Hasil uji organoleptik telur itik	66
32. Organoleptik telur puyuh	66
33. Hasil uji organoleptik telur itik	67
34. Grafik penerimaan warna telur.....	68
35. Grafik penerimaan aroma telur	69
36. Grafik penerimaan tekstur telur	70
37. Grafik penerimaan rasa telur	71
38. Tempat penyimpanan	107
39. Pengukuran daya	108
40. Colourmeter.....	108
41. Hasil colourmeter	108
42. Pengukuran tinggi telur	109
43. Pengukuran diameter.....	109
44. pH kuning telur	109
45. pH putih.....	110
46. Temperature	110
47. Organoleptik.....	111
48. Kuosioner kualitas telur	111
49. telur itik, ayam, dan puyuh hari pertama	111
50. Telur ayam, itik, puyuh minggu pertama	112
51. Telur ayam, itik, puyuh minggu kedua	113
52. Telur ayam, itik, puyuh minggu ketiga	114
53. Telur ayam, itik, puyuh minggu keempat	115
54. Telur ayam, itik, puyuh minggu kelima	116
55. Telur ayam, itik, puyuh minggu keenam	117

56. Telur ayam, itik, puyuh minggu ketujuh.....	117
57. Telur ayam, itik, puyuh minggu kedelapan.....	118

DAFTAR TABEL

1. Produksi telur	5
2. Mutu telur.....	15
3. Tabel rancangan percobaan.....	17
4. Pengambilan data	20
5. Skala hedonik organoleptik.....	24
6. Nilai HU telur ayam	29
7. Nilai HU telur itik	31
8. Nilai HU telur puyuh.....	33
9. Nilai rata-rata haugh unit	33
10. Nilai ipt telur ayam.....	36
11. Nilai ipt telur bebek.....	38
12. Nilai ipt puyuh	40
13. Nilai ikt ayam	41
14. Nilai ikt itik	43
15. Nilai ikt telur puyuh	45
16. Susut bobot telur ayam.....	47
17. Susut bobot telur itik.....	48
18. Nilai susut bobot telur puyuh	50
19. Ph putih telur ayam	52
20. pH putih telur bebek.....	53
21. pH telur putih puyuh	54
22. pH kuning telur ayam.....	56
23. pH kuning telur itik.....	57

24. pH kuning telur puyuh	59
25. Uji warna kuning telur ayam.....	60
26. Uji warna kuning telur itik	61
27. Hasil uji warna kuning telur puyuh.....	61
28. Daya	72
29. Data penelitian hu	79
30. Data penelitian ipt	80
31. Data penelitian ikt	81
32. Data penelitian bobot telur	82
33. Data penelitian pH telur	83
34. Data uji organoleptik warna	84
35. Data uji organoleptik aroma.....	85
36. Data uji organoleptik rasa	86
37. Data uji organoleptik tekstur.....	87
38. Anova HU	88
39. Perbandingan HU jenis telur	90
40. IPT telur	91
41. Perbandingan ipt telur	93
42. IKT telur.....	94
43. Perbandingan ikt telur	96
44. Susut bobot.....	96
45. Perbandingan susut bobot telur	99
46 pH putih, kuning dan telur utuh	99
47. perbandingan pH telur utuh.....	101
48. pH putih telur	101
49. pH kuning telur	103
50. Warna telur ayam	105
51. Warna telur bebek	105
52. Uji warna.....	105

DAFTAR SIMBOL

- a : Kromatisasi hijau/merah.
b : Kromatisasi biru/kuning.
C : Celcius.
L : Kecerahan warna.
IPT : Indeks putih telur (mm).
IKT : Indeks kuning telur (mm).
HU : Haugh unit.
kWh : Satuan energi dalam jam.
pH : Derajat keasaman.
Asam (< 7), Netral (7)
Basa (>7).
T : Suhu (5°C , 10°C , 15°C).
tn : Tidak berbeda nyata.
* : Berbeda nyata.

Subskrip

- ₂ : komponen H₂O (air).
₂ : komponen CO₂ (karbon dioksida).

Superskrip

- ^{a,b} : Komponen rujukan (Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata).
^o : Derajat.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein, daya tahan cukup baik (dengan proses penyimpanan yang tepat) mudah diperoleh dan banyak tersedia. Telur yang memiliki warna cerah dan kulit luar mulus merupakan telur yang baik. Telur yang umumnya banyak dikonsumsi adalah telur ayam, telur puyuh dan telur itik. Tetapi seperti bahan makanan mentah umumnya, telur juga mudah rusak dan busuk jika dibiarkan dalam waktu lama (Yuwanta, 2010).

Ketersediaan telur yang cukup banyak harus diikuti dengan penanganan yang benar. Terdapat beberapa problem mulai dari harga telur yang rendah hingga terlalu tinggi sehingga menyebabkan penyimpan telur dilakukan selama beberapa saat. Untuk mengantisipasi hal yang tidak diinginkan seperti kerusakan pada telur tersebut maka harus diimbangi dengan pengetahuan masyarakat tentang penanganan telur selama penyimpanan guna memperlambat penurunan kualitas telur.

Penyimpanan pada prinsipnya dilakukan untuk mempertahankan kualitas suatu bahan pangan sehingga tidak mudah rusak. Penyimpanan dapat dilakukan dengan suhu rendah atau suhu ruang. Suhu penyimpanan yang digunakan tidak terlalu rendah atau tinggi karena berpengaruh terhadap telur, karena telur mudah terkontaminasi bakteri sehingga dibutuhkan penanganan yang tepat untuk mempertahankan kualitas telur (Idayanti, 2009).

Dalam proses penyimpanan terdapat perbedaan lama tahan kualitas telur sehingga perlu dilakukan pengaturan suhu (menyesuaikan suhu rata-rata yang diinginkan), sehingga penyimpanan bisa disesuaikan dengan kebutuhan.

Penggunaan perlakuan menggunakan suhu dikarenakan suhu penting dalam proses penyimpanan telur untuk mempertahankan kualitas. Menurut (Sarwono, 1997) penyimpanan suhu rendah dapat mempertahankan kualitas telur lebih baik dari penyimpanan suhu ruang. Suhu rendah dapat mempertahankan kualitas 4 - 5 minggu sedangkan suhu ruang berkisar 2 minggu. Dengan suhu yang semakin tinggi akan menyebabkan kualitas menurun dan telur cepat rusak.

Penyimpanan telur suhu rendah dilakukan untuk mencegah kerusakan telur, karena pada suhu rendah pelepasan CO₂ dan air dalam telur dapat dihambat tetapi tidak menyebabkan isi membeku. Hal ini disebabkan pada suhu rendah aktifitas mikroba dihambat, demikian pula reaksi kimia dan biokimia (Suradi, 2006). Pemanfaatan suhu rendah diharapkan dapat membantu dalam mempertahankan kualitas isi telur. Pada umumnya penyimpanan dilakukan pada suhu 5- 10 °C pada skala rumah tangga atau industri. Pendinginan digunakan untuk mempertahankan kualitas telur agar dapat bertahan dalam jangka waktu yang lebih panjang (Yuwanta, 2010).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas internal telur pada *haugh unit*, indeks putih dan kuning telur, susut bobot, pH putih dan kuning telur, perubahan warna yolk telur serta uji organoleptik selama penyimpanan dengan perlakuan perbedaan suhu. Suhu penyimpanan dilakukan pada 5 °C, 10 °C, 15 °C dan suhu ruang. Hal ini dilakukan sebagai alternatif memperpanjang masa simpan telur. Dengan menggunakan suhu rendah pada lemari pendingin yang sesuai, diharapkan dapat menjaga kualitas telur sehingga tidak mudah busuk dan merugikan, karena masa simpan yang pendek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan uraian di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah perbedaan suhu 5 °C, 10 °C, 15 °C dan ruang berpengaruh terhadap kualitas tiga jenis telur.
2. Berapakan konsumsi energi dibutuhkan dalam proses penyimpanan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh penyimpanan terhadap 3 jenis telur pada suhu 5 °C, 10 °C, 15 °C dan ruang terhadap kualitas telur.
2. Mengetahui besarnya energi yang dibutuhkan kulkas dalam proses penyimpanan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberi pengetahuan terhadap masyarakat tentang suhu yang tepat untuk penyimpanan sehingga dapat mempertahankan kualitas telur konsumsi serta kebutuhan energi yang diperlukan selama penyimpanan.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah perbedaan suhu penyimpanan berpengaruh terhadap kualitas 3 jenis telur serta penggunaan energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan kualitas.

1.6 Batasan Masalah

1. Penyimpanan suhu rendah menggunakan lemari es (kulkas).
2. Menggunakan tiga jenis telur konsumsi.
3. Penyimpanan dimanfaatkan untuk menjaga kualitas bukan untuk memperbaiki kualitas telur.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telur

Telur adalah bahan pangan yang kaya gizi dan dibutuhkan tubuh karena merupakan sumber protein, lemak, dan mineral. Telur memiliki 2 peranan yaitu sebagai bahan pangan (konsumsi) dan sarana berkembang biak. Telur konsumsi sendiri merupakan telur yang belum mengalami proses pengeraman oleh induk an atau lainnya. Telur untuk konsumsi perlu dilakukan pengamatan kualitas yang berguna sebagai pemenuh standar ASUH (aman, sehat, utuh dan halal) (Darmanto, 2021).

Konsumsi telur sendiri, pada tahun 2017 di Indonesia mencapai 18,44 kg per kapita per tahun. Tahun 2018 mencapai 17,73 kg per kapita per tahun, serta pada tahun 2019 mencapai 17,77 kg per kapita per tahun. Dengan data produksi telur pertahun adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Produksi telur

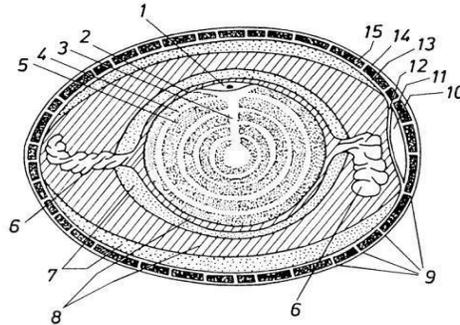
No	Produksi telur (kg)	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019
1	Ayam buras	20.881.574	20.148.523	6.973.723
2	Ayam petelur	455.810.537	477.703.548	346.499.697
3	Itik	39.027.013	39.329.427	18.763.423
4	Entok	1.667.745	1.680.543	707.082
5	Telur puyuh	4.373.022	4.705.420	3.286.716

Sumber : Disnak Jatim

2.1.1 Struktur Telur

Telur memiliki struktur yang tersusun atas tiga bagian yaitu kulit telur, putih telur dan kuning telur. Telur mempunyai cangkang, selaput cangkang, putih telur (albumin) dan kuning telur (Jacqueline, et al, 2000). Cangkang dan putih telur terpisah oleh

selaput membran, kuning telur dan albumin terpisah oleh membran kuning telur. (Rahayu, 2020) menyebutkan bahwa telur banyak diolah menjadi berbagai makanan dan dikonsumsi oleh seluruh kalangan masyarakat karena memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Berikut merupakan struktur telur (Gambar 1).



Gambar 1. Struktur telur (Keterangan : 1) Germinal disc (blastoderm) (2) membran yolk, (3) latebra, (4) lapisan yolk terang, (5) lapisan yolk gelap, (6) kalaza, (7) lapisan encer albumen, (8) lapisan kental albumen, (9) pori-pori, (10) kantung udara, (11) membran kerabang, (12) membran dalam telur, (13) permukaan kerabang yang bergabung dengan lapisan mamilari, (14) kutikula, (15) lapisan bunga karang. Sumber Belitz dan Grosch (2009).

2.1.2 Jenis-Jenis Telur

Telur umumnya berasal dari unggas yang banyak diternakkan. Jenis-jenis telur yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah telur ayam, telur itik, telur puyuh, telur angsa, telur kalkun, telur penyu dan telur unggas lainnya. Beberapa telur tersebut tidak seluruhnya dimanfaatkan karena jumlah produksi yang sedikit. Setiap jenis telur memiliki ukuran yang beragam. Berikut ini merupakan beberapa jenis telur yang umum dikonsumsi oleh masyarakat.

2.1.2.1 Telur Ayam Ras

Terdapat dua jenis telur ayam yang sering dikonsumsi yaitu telur ayam ras dan telur ayam kampung. Telur ayam ras memiliki ukuran yang lebih besar dibanding ayam kampung dengan aroma yang tidak terlalu menyengat atau amis. Telur ayam ras

mengandung air sekitar 74%, protein 13%, lemak 12%, karbohidrat 1,0%, dan mineral 0,8% (Nova, 2014). Namun telur ayam ras memiliki kerabang yang tipis antara 0,35-0,45 mm sehingga mudah pecah. Telur ayam memiliki nilai *haugh unit* berkisar antara 75 - 100 dan dikategorikan rusak apabila nilai haugh di bawah 50 Berikut merupakan gambar telur ayam ras (Gambar 2).



Gambar 2. Telur ayam

2.1.2.2 Telur Itik

Itik merupakan jenis unggas yang cukup produktif dalam menghasilkan telur konsumsi atau penghasil daging. Telur itik diperoleh dari peternakan jenis itik petelur. Telur itik merupakan telur yang mengandung sumber protein. Memiliki warna mulai dari putih sampai kebiruan, selain itu ukuran telur lebih besar dibanding telur ayam (Rahayu,2020). Telur itik tidak hanya dikonsumsi langsung tetapi juga dimanfaatkan untuk bahan berbagai jenis olahan makanan. Telur itik sendiri memiliki aroma yang lebih menyengat dari telur ayam buras (Gambar 3).

Telur itik memiliki ukuran berkisar antara 63 – 84,52 g. Menurut (Prasetya, 2018) telur itik memiliki kualitas internal yaitu hu yaitu 72 – 100 dan dikategorikan rusak jika nilai *haugh unit* di bawah 50, dengan indeks kuning telur 0,40-0,42 dan indeks putih telur 0,050 – 0,174.



Gambar 3. Telur itik

2.1.2.3 Telur Puyuh

Telur puyuh merupakan telur yang dihasilkan dari jenis unggas puyuh. Selain dimanfaatkan dagingnya, puyuh juga di ambil telurnya. Telur puyuh memiliki kandungan lebih tinggi dari telur ayam yaitu 13,1 %. Puyuh dimanfaatkan untuk menghasilkan telur dan daging (Permentan, 2008). Burung puyuh memiliki bulu dengan warna dominan coklat dan gelap, warna bulu pucat dengan bintik bintik gelap (Vali, 2008). Telur puyuh memiliki ukuran yang kecil yaitu 10-15 gram per butir, kulit tipis, warna putih keruh berbintik-bintik dan mudah pecah sehingga membutuhkan tempat khusus untuk penyimpanan (Yuwanta, 2010).

Telur puyuh memiliki nilai indeks kuning telur 0,45 - 0,52, indeks putih telur 0,050 – 0,174, HU berkisar 87,57 (Hazim, 2010). Berat telur antara 8-15 g. Berat kuning telur adalah 2,4-3,3 g, putih telur 4,16-6 g, dan kerabang telur 0,56-0,9 g/butir telur, nilai indeks kuning telur digunakan untuk mengetahui kekentalan kuning telur (Yuwanta 2010).



Gambar 4. Telur puyuh

2.2 Kualitas Telur

Telur memiliki kualitas untuk menentukan atau mengetahui tingkat mutu yang baik. Menentukan kualitas pada isi telur (internal) dapat dilakukan dengan memecah telur kemudian ditempatkan pada meja kaca, selanjutnya penilaian dilakukan terhadap kuning dan putih telur (Rahayu, 2020). Telur dengan mutu baik yaitu telur yang baru keluar dari tubuh induknya. Hal ini karena kulit telur, ruang udara, putih dan kuning telur dalam keadaan normal. Semakin lama penyimpanan mengakibatkan

mutu menurun yang dipengaruhi keadaan lingkungan tempat telur berada (Widyantara, 2017).

2.2.1 Nilai Haugh

Nilai *haugh* adalah suatu nilai yang digunakan untuk mengetahui keadaan albumen telur untuk menentukan kualitas telur tersebut. Nilai *haugh unit* ditentukan berdasarkan keadaan putih telur, yaitu korelasi antara bobot telur dan tinggi putih telur. Penurunan nilai *haugh unit* selama penyimpanan terjadi karena penguapan air dalam telur dan kantung udara yang bertambah besar (Muhtadi & Sugiyono, 2013). Semakin tinggi nilai hu yang didapat maka kualitas telur semakin tinggi (bagus) atau telur masih dalam kondisi segar sehingga baik untuk dikonsumsi. Besar kecilnya nilai indeks *haugh* tergantung pada besar kecilnya telur, ketinggian putih telur dan berat telur.

2.2.2 Indeks Putih Telur dan Kuning Telur

Indeks putih telur adalah metode untuk mengetahui tingkat kesegaran telur. Menurut Yuwanta(2010), perubahan pada putih telur dapat disebabkan oleh pertukaran gas antara udara luar dengan isi telur melalui pori-pori kerabang dan penguapan air akibat suhu, lama penyimpanan dan kelembaban atau dapat dipengaruhi oleh kandungan nutrien dalam pakan seperti protein, lemak, dan asam amino esensial, lama dan suhu penyimpanan.

Putih telur yang semakin kental akan menghasilkan nilai indeks putih telur yang semakin tinggi serta dapat mempertahankan kualitas telur selama penyimpanan (Argo, 2013). Sedangkan Indeks kuning telur adalah metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi internal telur dalam bentuk perhitungan yang terukur. Indeks kuning telur diukur dari perbandingan ketinggian dan diameter kuning telur (Purwati, 2015).

2.2.3 Penurunan Bobot Telur

Telur yang umum dikonsumsi oleh masyarakat adalah telur ayam, telur itik, telur puyuh, telur kalkun, telur angsa, dan telur unggas lainnya. Telur ayam ras (negeri) bobot rata-rata adalah 50-70 gram per butir. Telur itik mempunyai ukuran yang lebih besar dari telur ayam, dengan bobot 75-85 gram per butir, kandungan gizinya pun hampir sama dengan telur ayam, tetapi telur itik memiliki bau yang amis dibanding yang lain, kebanyakan dimanfaatkan untuk pembuatan telur asin, sekaligus sebagai upaya pengawetannya. Telur puyuh berukuran 10-15 gram per butir, kulit tipis dan mudah pecah, sehingga membutuhkan tempat khusus untuk penyimpanannya (Harmayani, 2015).

Kehilangan bobot telur dapat disebabkan karena penguapan air dan CO₂ yang terjadi sehingga berakibat terhadap kehilangan bobot. Berkurangnya bobot telur akan terus berlangsung seiring bertambahnya waktu simpan telur sampai batas tertentu dan selanjutnya bobot telur akan relatif konstan (Romanoff, 1963). Telur yang tidak melalui proses penyimpanan yang baik akan menyebabkan penyusutan bobot berlangsung lebih cepat. Hal ini disebabkan pengaruh suhu yang tinggi selama penyimpanan, pengaruh lama penyimpanan, serta kelembaban udara yang rendah akan mempercepat penguapan air dari dalam telur.

2.2.4 Nilai pH

Nilai pH pada telur segar berkisar 7 dan dengan semakin naik pH maka kualitas telur akan menurun, karena kenaikan pH menyebabkan putih telur menjadi semakin encer, tinggi putih telur kental menurun dan nilai ipt semakin kecil. Hilangnya CO₂ melalui pori-pori kerabang telur mengakibatkan konsentrasi ion bikarbonat dalam putih telur menurun. Hal tersebut menjadikan putih telur bersifat basa dan pH putih telur naik yang diikuti dengan kerusakan serabut-serabut ovomucin yang memberikan tekstur kental, sehingga kekentalan putih telur menurun.

Pengukuran pH telur dilakukan dengan cara kuning telur dan putih telur akan dipisahkan kemudian dilakukan pengukuran pada masing-masing putih dan kuning telur kemudian diaduk hingga homogen dan ditentukan pH telur tersebut dengan menggunakan pH meter. Untuk mengetahui pH dari telur utuh kuning dan putih telur akan dicampur dan dilihat hasil akhir. Pengukuran pH putih dan kuning telur juga dapat dilakukan persampel sesuai dengan variabel yang diamati (Djaelani,2015). Berikut cara menghitung pH telur.

- a. Diambil sampel (letakkan dalam wadah).
- b. Dyalakan pH meter dan masukkan ke dalam wadah yang berisi sampel.
- c. Pada saat di celupkan, tunggu hingga angka terlihat pada display digital.
- d. Dicatat hasil dari pH meter tersebut.

2.3 Penyimpanan

Menurut (Juansah, 2009) selama dalam penyimpanan telur akan mengalami perubahan isi sehingga kualitasnya mengalami penurunan. Perubahan telur bisa dilihat dari luar seperti warna kulit telur agak keruh dan pada permukaannya akan timbul bintik-bintik hitam. Perubahan tersebut disebabkan oleh pertumbuhan jamur dan penyebaran air yang tidak merata pada kulit telur. Perubahan yang umum antara lain penguapan air dan CO₂, pembesaran ruang udara, penurunan berat telur, penurunan berat jenis, pemecahan protein dalam telur, terjadi perubahan dan pergerakan posisi kuning telur, kenaikan pH putih telur, dan penurunan kekentalan putih dan kuning telur.

Penyimpanan telur dalam skala besar sebaiknya dilakukan di ruang yang berpendingin (ber-AC), sedangkan untuk penyimpanan telur dalam skala kecil (rumah tangga) dapat memanfaatkan lemari es. Untuk mengurangi kerusakan telur serta memperlambat hilangnya kelembaban telur, maka penyimpanan telur

dilakukan dalam lemari es dan dimasukkan di dalam wadah karton/tempat telur (Erianto, 2016). Telur konsumsi perlu penyimpanan yang tepat jika proses penerimaan pada konsumen berlangsung lebih lama.

2.3.1 Penyimpanan Suhu Rendah (Dingin)

(Fellows, 2000) menjelaskan bahwa pendinginan didalam *refrigerator* dapat mengawetkan telur karena penurunan suhu dapat menyebabkan penurunan laju reaksi kimia dan biokimia yang berhubungan kerusakan, pembusukan dan lain-lain. Selain itu pendinginan juga dapat mencegah pertumbuhan dari mikroorganisme pembusuk dan patogen. Pendinginan tidak dapat memperbaiki mutu telur, tetapi hanya dapat mengawetkan mutu asli dari telur tersebut untuk jangka waktu tertentu. Jika penyimpanan dilakukan terlalu lama maka pada akhirnya telur akan mengalami kerusakan. Suhu optimum penyimpanan menurut *Joint Commission International* (2013) suhu antara 4°C- 10°C, dengan perlakuan suhu diatas ataupun dibawah suhu tersebut berpengaruh kurang baik terhadap kualitas telur.

Proses pendinginan bahan pangan yang dilakukan pada temperatur benar dan sesuai dapat membantu suatu bahan makanan mempertahankan kualitas serta memperlambat proses terjadinya perubahan mutu pada bahan pangan itu sendiri. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi lama simpan bahan diantaranya yaitu suhu dan kelembaban. Kelembaban relatif untuk penyimpanan dingin yaitu 70% sampai 80%. Kelembaban tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan organisme sedangkan kelembaban rendah dapat menyebabkan bahan makanan kehilangan air karena proses penguapan (Haryanto, 2010).

2.3.2 Energi Pendinginan

Proses penyimpanan bahan makanan suhu rendah (pendinginan), membutuhkan energi untuk proses penyesuaian terhadap lingkungan sekitar. Pendinginan sendiri merupakan proses pengambilan panas dari suatu benda, sehingga akan

menyebabkan suhu lebih rendah dari sekelilingnya. Untuk melakukan proses pendinginan membutuhkan usaha untuk proses perpindahan suhu pada suatu bahan yang lebih tinggi ke suhu rendah. Metode refrigerasi biasa digunakan pada alat pendingin. Refrigerasi adalah pengkondisian temperatur agar berada dibawah suhu lingkungan (Ariawan,2016).

Pemanfaatan energi listrik pada penelitian ini digunakan untuk proses penyimpanan dengan bantuan lemari pendingin, seperti pada Gambar 9. Pengujian konsumsi energi dilakukan selama 24 jam, dengan melihat hasil pada kWh meter berupa tegangan dan arus. Beberapa keuntungan penyimpanan menggunakan lemari pendingin diantaranya :

1. Bahan tidak mudah rusak
2. Daya tahan yang lebih lama dari penyimpanan biasa (suhu ruang)
3. Laju metabolisme bahan lebih lambat.

Kulkas atau lemari pendingin memanfaatkan energi listrik yang akan diubah menjadi energi kinetik, dan akan menggerakkan pompa kompresor kemudian akan mengatur aliran refrigerant (zat pendingin).

2.3.3 Konsumsi Energi

Pengukuran konsumsi energi dilakukan untuk mengetahui daya yang digunakan oleh lemari pendingin. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan dan kuat arus menggunakan kWh meter.

2.3.3.1 Tegangan dan Arus Listrik

Tegangan listrik adalah energi yang dibutuhkan dalam memindahkan unit muatan listrik dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Tegangan listrik dinyatakan dengan satuan Volt dan disimbolkan huruf V . Tegangan listrik sendiri dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu tegangan listrik searah (DC) dan tegangan listrik bolak balik (AC). Pada penelitian ini menggunakan lemari pendingin

dengan tenaga listrik searah (DC). Pengukuran tegangan dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan yang dibutuhkan pada lemari pendingin.

Sedangkan arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam suatu penghantar dalam satuan waktu. Kuat arus listrik dilambangkan dengan (I) dan satuan A. pengukuran dimaksud untuk mengetahui arus listrik untuk menghitung konsumsi daya listrik pada suatu beban. Pengukuran kuat arus dilakukan menggunakan alat kWh meter. Sedangkan daya (J/s) adalah jumlah energi yang dipakai dalam satuan detik. Daya listrik sendiri dapat dihitung dengan mengalikan tegangan listrik (V) dengan kuat arus listrik yang mengalir (I).

$$P = I \times V$$

Keterangan :

P : daya (watt)

I : perbedaan potensial (volt)

V : arus listrik (ampere)

2.4 Kerusakan Telur

Menurut (Pelczar, 2006), kriteria kerusakan telur antara lain berkurangnya berat, penambahan ukuran ruang udara (karena air hilang), penurunan berat jenis (karena bertambah ruang udara), bercak-bercak pada permukaan kulit telur karena (penyebaran air yang tidak merata), serta perubahan cita rasa. Dalam proses penyimpanan telur, lama dan suhu penyimpanan, serta bau di sekitar penyimpanan perlu diperhatikan. Suhu penyimpanan yang tidak sesuai berpengaruh kurang baik terhadap telur tersebut (Sudaryani, 2003).

Kerusakan atau penurunan kualitas telur dapat dikarenakan oleh beberapa penyebab, diantaranya yaitu disimpan di udara terbuka melebihi batas waktu kesegaran (lebih dari 3 minggu) pada suhu ruang, kebersihan yang kurang

diperhatikan, retak karena terguncang atau terbentur sesama telur, pernah dierami tetapi tidak menetas dan terendam cairan cukup lama (Suprapti, 2002).

Tabel 2. Mutu telur

No	Faktor Mutu	Tingkatan Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1.	Kondisi Kerambang			
	a. Bentuk	Normal	Normal	Abnormal
	b. Kehalusan	Halus	Halus	sedikit kasar
	c. Ketebalan	Tebal	Sedang	Tipis
	d. Keutuhan	Utuh	Utuh	Utuh
	e. Kebersihan	Bersih	sedikit noda kotor (stain)	banyak noda dan sedikit kotoran
2.	Kondisi Kantung Udara (dilihat dengan peneropongan)			
	a. Kedalaman kantung udara	< 0.5 cm	0.5 cm - 0.9 cm	> 0.9 cm
	b. Kebebasan bergerak	tetap ditempat	bebas bergerak	bebas bergerak dan dapat berbentuk gelembung udara
3.	Kondisi Putih Telur			
	a. Kebersihan	bebas bercak darah atau benda asing lainnya	bebas bercak darah atau benda asing lainnya	ada sedikit bercak darah, tidak ada benda asing lainnya
	b. Kekentalan	Kental	sedikit encer	Encer
	c. Indeks	0,134 - 0,176	0,092 - 0,133	0,060 - 0,091
4.	Kondisi Kuning Telur			
	a. Bentuk	Bulat	agak pipih	Pipih
	b. Posisi	di tangan	sedikit bergeser dari tengah	agak ke pinggir
	c. Penampakan Batas	tidak jelas	agak jelas	Jelas
	d. Kebersihan	Bersih	Bersih	ada sedikit bercak darah
	e. Indeks	0,456 - 0, 521	0, 394 - 0,457	0,30 - 0,393
4.	Aroma	Khas	Khas	Khas

(SNI,2008).

III. METODOLOGI PERCOBAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – September 2022 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen (RBPP) Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Metode

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, jangka sorong, gelas piala, alat tulis, kalkulator, tusuk gigi, lemari pendingin, penggaris, kaca datar, rak telur (*egg tray*), thermometer, kWh meter dan *colourmeter*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam ras, telur itik dan telur puyuh.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) dan diamati 1 kali dalam seminggu selama 60 hari. Pengamatan dilakukan pada minggu pertama penyimpanan (7 hari sekali pada akhir minggu pertama), minggu kedua (pada akhir minggu kedua) dan seterusnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai perubahan setiap parameter setiap minggunya. Suhu yang digunakan yaitu 5°C, 10°C, 15°C dan suhu ruang. Telur yang digunakan ± 300 butir atau berkisar 13 kg untuk 3 jenis telur (telur ayam, telur itik, dan telur puyuh). Masing-masing perlakuan mengalami pengulangan sebanyak 3 kali (Tabel 3).

Tabel 3. Tabel rancangan percobaan

No	Perlakuan	1	2	3
1	T0	T3U3	T2U2	T1U3
2	T1	T3U1	T0U2	T3U2
3	T2	T2U1	T1U2	T1U1
4	T3	T2U3	T0U3	T0U1

Ket. T = Suhu, U = Ulangan

T0 = Suhu ruang

T1 = Penyimpanan suhu 5°C

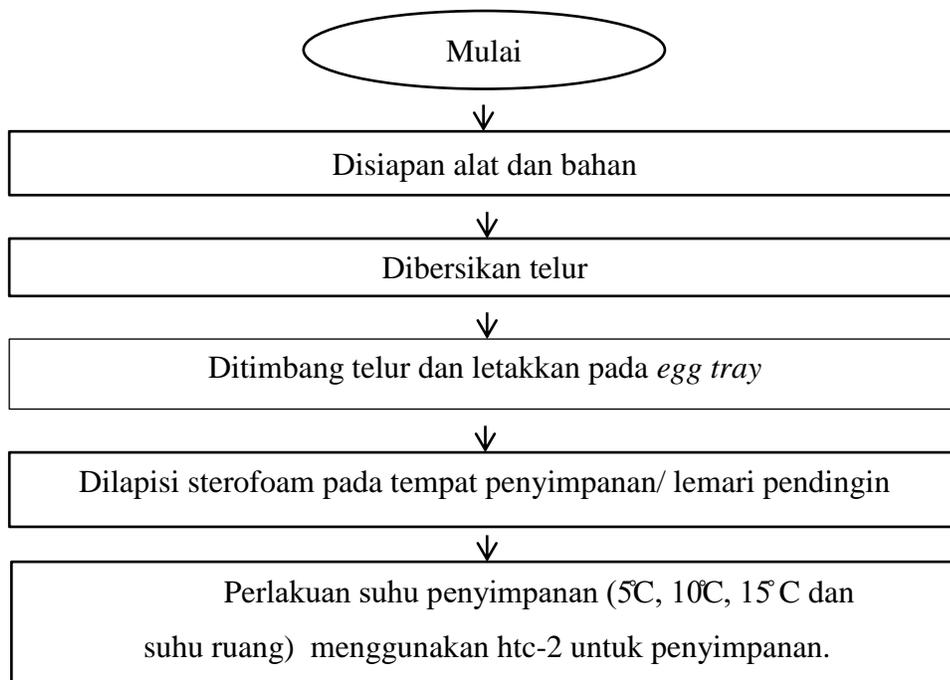
T2 = Penyimpanan suhu 10°C

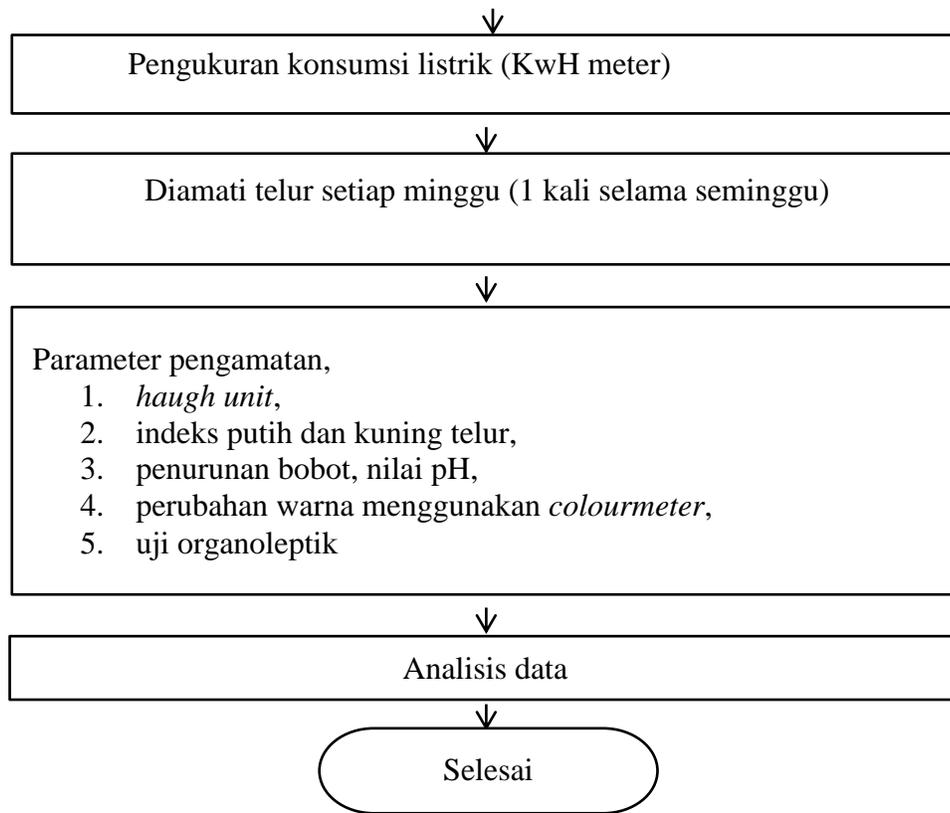
T3 = Penyimpanan suhu 15°C

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahapan, mulai dari alat dan bahan seperti tahap persiapan, pembersihan telur (mencegah bau yang ditimbulkan oleh kotoran yang terdapat pada telur selama penyimpanan), penimbangan, pemberian sterofom serta perlakuan pengaturan suhu menggunakan htc-2, pengamatan penurunan kualitas dan warna kuning telur dan analisis data.

Diagram alir penelitian dapat di lihat pada Gambar 5 di bawah ini.





Gambar 5. Diagram alir penelitian

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan alat dan bahan. Alat yang digunakan pada penelitian, timbangan analitik, jangka sorong, gelas piala, alat tulis, kalkulator, tusuk gigi, lemari pendingin, penggaris, kaca datar, rak telur (*egg tray*), termometer. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi telur ayam ras, telur itik dan telur puyuh. Sebelum memasuki tahap selanjutnya, pemilihan telur perlu dilakukan yaitu dengan menggunakan telur berumur 1 hari dan telur yang digunakan sebanyak ± 13 yang didapatkan dari daerah Pringsewu.

3.4.2 Kebersihan Telur

Kebersihan telur sebelum penyimpanan perlu dilakukan, pembersihan dapat dilakukan dengan menggunakan air mengalir atau pemilihan telur yang sudah bersih dari kotoran.

3.4.3 Penimbangan Bobot dan Peletakkan Pada Egg Tray

Sebelum telur disusun pada egg *tray*, telur terlebih dahulu ditimbang menggunakan timbangan digital. Bertujuan untuk mengetahui bobot awal telur yang nantinya berguna untuk mengetahui parameter pengamatan. Telur akan di letakkan pada bagian-bagian kulkas dengan suhu tertentu.

3.4.4 Pemberian Sterofoam Pada Tempat Penyimpanan

Pemberian sterofoam pada dinding-dinding penyimpanan atau bagian dalam kulkas (*refrigerator*) berfungsi untuk menjaga suhu penyimpanan sama atau tidak berbeda secara signifikan. Sterofoam sendiri digunakan karena mampu mempertahankan suhu dingin di dalamnya.

3.4.5 Penyimpanan dan Perlakuan Suhu

Penyimpanan telur dilakukan menggunakan lemari pendingin dengan berbagai perlakuan suhu. Penyimpanan dilakukan dengan menyusun telur pada egg tray kemudian masukkan kedalam tempat penyimpanan dengan posisi ditumpuk antara *egg tray*. Pada lemari penyimpanan akan dilapisi dengan sterofoam untuk mempertahankan kestabilan suhu. Pengaturan suhu menggunakan *thermometer hygrometer* dengan perlakuan yaitu T_0 = suhu ruang, $T_1 = 5^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 10^{\circ}\text{C}$, dan $T_3 = 15^{\circ}\text{C}$.

3.4.6 Pengukuran Konsumsi Listrik

Perhitungan konsumsi listrik dilakukan untuk mengetahui besaran daya pada saat penyimpanan. Pengukuran konsumsi listrik untuk lemari pendingin menggunakan Kwh meter. Pengukuran dilakukan dengan kWh meter yang dipasang pada alat pendingin atau lemari pendingin selama penyimpanan berlangsung. Kemudian dicatat hasil pengukuran yang tertera pada kWh meter.

3.4.7 Pengamatan dan Pengambilan Data

Setelah penerapan perlakuan suhu, telur akan diamati secara rutin selama 60 hari dengan mengamati kualitas telur dalam rentang waktu 1 kali dalam satu minggu. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui adakah penurunan kualitas disetiap perlakuan suhu yang ditentukan (Tabel 4).

Tabel 4. Pengambilan data

No	Parameter	Suhu	Telur ayam, itik, dan puyuh									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Haugh unit											
2	IPT & IKT											
3	Bobot telur	5, 10, dan 15c										
4	pH											
5	Pengukuran warna											

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu *haugh unit*, putih dan kuning telur, pH, susut bobot, serta perubahan warna yolk. Setelah melakukan parameter pengamatan, maka dilanjutkan dengan pengolahan atau analisis data.

3.5.1 Nilai Haugh

Dalam penentuan nilai *haugh* dapat dilakukan dengan prosedur pelaksanaan yaitu telur dipecahkan dan letakkan di atas kaca datar, kemudian diammati nilai *haugh*

dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$HU = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37}) \text{ (Sudaryani,2006).}$$

Keterangan :

HU = Haught Unit

H = Tinggi putih telur (mm)

W = Berat telur (g)



Gambar 6. Haugh unit

3.5.2 Indeks Putih Telur (IPT)

Indeks putih telur adalah perbandingan tinggi putih telur (albumen) kental (mm) dengan rata-rata garis tengahnya (mm). Pengukuran indeks dilakukan dengan telur dipecahkan, kemudian diukur tinggi putih dan diameter putih telur menggunakan jangka sorong, kemudian didapatkan nilai indeks putih telur. Hasil akan dihitung menggunakan rumus:

$$IPT = \frac{\text{tinggi putih telur(mm)}}{\text{diameter putih telur(mm)}} \text{ (SNI,2008).}$$



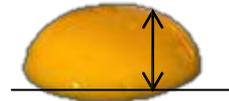
Gambar 7. Pengamatan IPT

3.5.3 Indeks Kuning Telur (IKT)

Perhitungan ikt diawali dengan telur dipecah secara hati-hati, kemudian diletakkan pada kaca bidang datar, kemudian diukur tinggi kuning telur dan diameter kuning

telur dengan jangka sorong, kemudian dihitung Indeks Kuning Telur (IKT) menggunakan rumus:

$$\text{IKT} = \frac{\text{Tinggi Kuning Telur(mm)}}{\text{diameter kuning Telur(mm)}} \text{ (SNI,2008).}$$



Gambar 8. Pengamatan IKT

3.5.4 Persentase Penurunan Bobot Telur

Telur ditimbang terlebih dahulu menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan bobot telur yang telah mengalami penyimpanan kemudian dibandingkan dengan data bobot telur sebelum penyimpanan. Pengukuran susut bobot telur dihitung dengan rumus menurut :

$$\text{Susut bobot} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \text{ (Rahardjo,2020).}$$

3.5.5 pH Telur

Pengukuran pH telur menggunakan pH meter, dengan cara putih telur dan kuning telur masing-masing dihitung nilai pH dengan dimasukkan ke dalam gelas piala kecil kemudian aduk sampai menjadi rata, dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan pH meter. (Kartini, 2011).

3.5.6 Indeks Warna Kuning Telur

Penentuan warna kuning telur dapat menggunakan colourmeter. Pada alat

tersebut, terdapat CIELAB yaitu model warna 3 dimensi dengan mengukur parameter (L^*) kecerahan warna, (a^*) untuk kromatisasi hijau/merah, dan (b^*) mengidentifikasi warna biru/kuning. Sedangkan perubahan warna secara keseluruhan (ΔE^*) dapat dihitung menggunakan persamaan 1 (Esteves and Pareira, 2009).

$$\begin{aligned}\Delta L^* &= L_2^* - L_1^* \\ \Delta a^* &= a_2^* - a_1^* \\ \Delta b^* &= b_2^* - b_1^* \\ \Delta E &= (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})\end{aligned}$$

Dimana derajat perubahan warna ditentukan berdasarkan klasifikasi (Valverde and Moya, 2014):

- $0,0 < \Delta E^* = 0,5$ (Perubahan dapat dihiraukan)
- $0,5 < \Delta E^* = 1,5$ (Perubahan sedikit)
- $1,5 < \Delta E^* = 3$ (Perubahan warna nyata)
- $3 < \Delta E^* = 6$ (Perubahan warna besar)
- $6 < \Delta E^* = 12$ (Perubahan warna sangat besar)
- $\Delta E^* > 12$ = warna berubah total.

Lokasi warna yang terdapat pada sistem CIELAB ditentukan menggunakan koordinat L^*, a^*, b^* yaitu :

1. Notasi L^* : 0 (hitam) ; 100 (putih), menyatakan cahaya pantul menghasilkan warna putih, abu-abu dan hitam.
2. Notasi a^* : warna kromatik merah hijau dengan nilai a^* positif 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai a^* negatif 0 sampai -80 untuk warna hijau.

3. Notasi b^* : warna kromatik biru-kuning dengan nilai b^* positif dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai b^* negatif 0 sampai -70 untuk warna biru (Sinaga, 2019).

3.5.7 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan yaitu uji hedonik (kesukaan) yang berkaitan dengan penilaian panelis terhadap suatu produk tertentu. Beberapa parameter yang akan diuji meliputi, warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pengujian ini menggunakan skor dengan 5 skala kesukaan yaitu :

1. Skor 5 (sangat suka)
2. Skor 4 (suka)
3. Skor 3 (agak suka)
4. Skor 2 (tidak suka)
5. Skor 1 (sangat tidak suka)

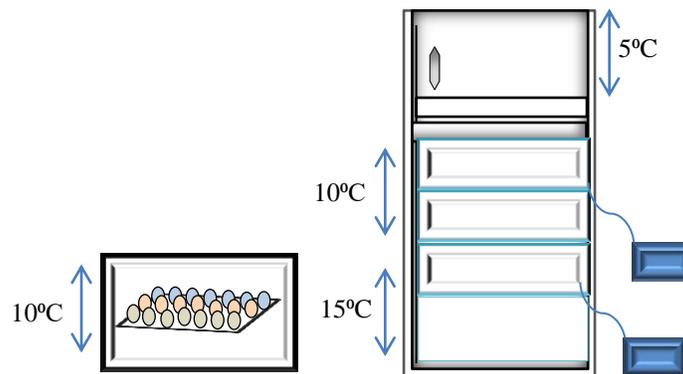
Tabel 5. Skala hedonik organoleptik

Skala hedonik				
No	Aroma	Rasa/ kesukaan	Tekstur	Skala numerik
1	sangat amis	sangat enak	sangat kenyal	5
2	amis	enak	Kenyal	4
3	Agak amis	Agak enak	Agak kenyal	3
4	kurang amis	kurang enak	kurang kenyal	2
5	sangat tidak amis	sangat tidak enak	tidak kenyal	1

Uji kualitas organoleptik dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih terhadap sampel telur rebus yang telah diberi kode untuk setiap sampel berdasarkan setiap perlakuan suhu. Para panelis akan diberikan sampel serta formulir untuk memberikan penilaian terhadap sampel. Kriteria penilaian uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 5.

3.6 Desain Tempat Penyimpanan

Penyimpanan memanfaatkan suhu rendah di atas titik beku menggunakan lemari pendingin dengan suhu yang digunakan yaitu $\pm 5^{\circ}\text{C}$, 10°C , dan 15°C serta telur yang diletakkan pada suhu ruang. Pengaturan suhu lemari pendingin menggunakan *thermometer hygrometer* tipe HTC-2 serta dengan tata letak telur seperti pada Gambar 9. Berikut adalah desain penyimpanan telur.



Gambar 9. Desain penyimpanan

Lemari pendingin digunakan untuk penyimpanan pada suhu 5°C , 10°C , dan 15°C . dengan spesifikasi lemari pendingin yang digunakan yaitu :

1. Volume kotor : 105 L
2. Tipe : N/ST/T
3. Tegangan : 220-240 Volt
4. Frekuensi : 50Hz
5. Kapasitas : 45 kg

Pengaturan suhu lemari pendingin dilakukan dengan cara menseting thermostat (knop pengatur suhu) yang terdapat pada lemari pendingin sesuai dengan suhu yang diinginkan.

3.7 Analisis Data

Data hasil penelitian berupa *haugh unit* (HU), indeks putih telur (IPT), indeks kuning telur (IKT), susut bobot, pH putih dan kuning telur, dan perubahan warna yolk telur akan dianalisa dengan menggunakan analisis Rancang Acak Lengkap Non Faktorial berdasarkan rancangan percobaan yang dibuat. Analisa dilakukan menggunakan *Software Microsoft Excel*. Hasil penelitian yang didapat akan dilanjutkan dengan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat perbedaan penilaian panelis. Analisa data akan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik yang kemudian diuraikan secara deskriptif. Data hasil penelitian akan diuji menggunakan ANOVA dengan uji Duncan pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu yang sesuai untuk penyimpanan. Maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Telur yang disimpan suhu rendah dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan penyimpanan suhu kamar.
2. Suhu berpengaruh terhadap kualitas telur.
 - a. Telur ayam dapat bertahan selama 4 minggu suhu 5 °C dan 10 °C. Sedangkan suhu 15 °C selama 2 minggu dengan rata-rata nilai di atas mutu III. Dan mengalami penurunan kualitas pada minggu berikutnya.
 - b. Telur itik dapat bertahan selama 3 minggu pada suhu 5 °C dan 2 minggu pada suhu 10 °C dan 15 °C dengan rata-rata nilai di atas mutu III. Dan mengalami penurunan kualitas pada minggu berikutnya.
 - c. Telur puyuh dapat bertahan selama 8 minggu pada suhu 5 °C dan 5 minggu untuk suhu 10 °C dan 15 °C dengan rata-rata nilai di atas mutu III. Telur puyuh dapat mempertahankan kualitas lebih lama dari jenis telur ayam dan itik.
 - d. Penyimpanan suhu kamar/ruang pada penelitian mendapatkan hasil telur mengalami penurunan kualitas pada minggu pertama dan seterusnya pada telur ayam dan telur itik. Sedangkan telur puyuh mengalami penurunan kualitas pada minggu kedua.

3. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada tiga jenis telur dapat disimpulkan bahwa, tingkat kesukaan terhadap parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa menunjukkan hasil yang masih diterima oleh panelis.
4. Daya listrik yang dibutuhkan selama penelitian didapatkan hasil ± 144.426 kWh selama penyimpanan berlangsung.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penanganan yang tepat selama penyimpanan telur menggunakan lemari pendingin satu pintu. Hal ini bertujuan untuk memperkecil kemungkinan telur terkena air dari chiller sehingga mempengaruhi kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. 2013. Evaluasi sifat putih telur ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*, 23(2), 6–13.
- Argo, L. B., Triatiarti, & Mangisah, I. 2013. Kualitas Fisik Telur Ayam Arab Petelur Fase I Dengan Berbagai Level *Azolla microphylla*. *AnimalAgriculturalJourn*a, Vol.2.No.1, 445–457.
- Darmanto, A. 2021. Uji Kualitas Telur Itik Tegal Dan Itik Magelang Di Tingkat Peternak. *Jurnal Ilmu Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman*, 9.
- Fadhlurrohman, I. 2022. Tekstur, Susut Bobot, dan Warna Telur Ayam dan Itik Dengan Lama Perebusan Yang Berbeda. Fakultas Peternakan. Universitas Jendral Soedirman.
- Fellows, J. P. 2000. Food Processing Technology. *Second Edition. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England*.
- Haryanto. 2010. Membuat Telur Asin. *Kanisius. Yogyakarta*.
- Idayanti, Darmawati, S., & Nurullita, U. 2009. *Perbedaan Variasi Lama Simpan Telur Ayam Pada Penyimpanan Suhu Almari Es Dengan Suhu Kamar Terhadap Total Mikroba. Vol 2, No 1*.
- Juansah, J. (2009). Sifat Listrik Telur Ayam Kampung Selama Penyimpanan. *Media Peternakan, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 32(1).
- Muhtadi, T. R., & Sugiyono. 2013. Teknologi Pangan. *Alfabeta. Bandung*.
- North, O. M., & Bell, D. D. 1990. Commercial Chicken Production Manual. *Avi Publishing Co. Inc. Connecticut*.
- Nova, I., & Kartini, T. 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras pada Fase Produksi Pertama. . . *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 2(2). 16-21., 2.

- Widyantara, P. R. A., Kristina Dewi, G. A. M., & Ariana, I. N. T. 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Konsumsi Ayam Kampung Dan Ayam Lohman Brown. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 20(1), 5.
<https://doi.org/10.24843/MIP.2017.v20.i01.p02>
- Pelczar, J., Michael, & Chan, E. C. S. 2006. Dasar-dasar Mikrobiologi. *Universitas Indonesia. Jakarta.*
- Peraturan Menteri Pertanian. 2008. *Pedoman Budidaya Puyuh Yang Baik: Vol. Nomor: 05/Permentan/OT.140/1/2008.* Jakarta.
- Pramitasari, D. 2010. Penambahan Ekstrak Jahe dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying. Komposisi Kimia, Uji Sensoris dan Aktivitas Antioksidan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Prasetya, F. H., & Setiawan, I. 2018. Karakteristik Eksterior Dan Interior Telur Itik Bali (Kasus Di Kelompok Ternak Itik Maniksari Di Dusun Leping, Desa Takmung Kec.Banjaringan, Kab. Klungkung, Provinsi Bali). *Student E-Journal*, 4(1): 1-8.
- Purdianto, J. 2018. Pengaruh Lama Simpan Telur Itik Terhadap Penurunan Berat, Indeks Kuning Telur (Ikt), Dan Haugh Unit (Hu). *Universitas Madura.*
- Purwati, D., Djaelani, M. A., & Yuniwanti, E. Y. W. 2015. Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan Bobot Telur pada Berbagai Itik Lokal di Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*, 4(2), Article 2.
- Rahardjo, D.H.A.2020. Kualitas Internal Telur Ayam Niaga Petelur Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Media Peternakan, Fakultas Peternakan. Universitas Purwokerto.*22(2):36-41.
- Rahayu, A. 2020. Bobot Telur (Bt), Haugh Unit (Hu), Indeks Kuning Telur (Ikt), Dan Kekentalan Telur (Kt) Pada Itik Magelang Di Dusun Sempu, Desa Ngadirojo, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang. *Ilmu Peternakan Terapan.Politeknik Ngeri Jember.*
- Romanoff, A. L. 1963. *The Avian Egg. John Wiley and Sons Inc., New York.*
- Sarwono, . 1997. *Pengawetan dan Pemanfaatan Telur.*
- Sihombing, R., & Kurtini, T. 2014. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras Pada Fasekedua.*
- Sinaga, A. S. 2019. *SEGMENTASI RUANG WARNA L*a*b.* 3(1). *Jurnal Mantik Penusa* Vol.3.(1).

- Soekarto, S.T.2002. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Suawa, K.E. 2021. Penyebaran Kutikula Pada Kerabang Telur Pada Usaha Peternakan Ayam Dengan Sistem Free Range. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis*. Vol.11(3), 257-262.
- Sudaryani, T. 2003. Kualitas Telur. *PT Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Suradi, K. 2006. Perubahan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Posisi Peletakan Berbeda selama Penyimpanan Suhu Refrigasi. *Jurnal Ilmu Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung*, 6(2), 136–139.
- Suryana.2010. Karakteristik Daging Itik dan Permasalahan Serta Upaya Pencegahan Off-Flavor Akibat Oksidasi Lipida. *Wartazoa*. 20(3).
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. *Gajah Mada University Press Yogyakarta*.

