

**AKTIVITAS ENZIM KATALASE DARAH SEBAGAI INDIKATOR
TINGKAT KEMATANGAN DAGING AYAM**

(Skripsi)

Oleh

DESY ANGGI PRATIWI



JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDARLAMPUNG

2019

ABSTRACT

ACTIVITIES OF BLOOD CATALASE ENZYME AS AN INDICATOR OF CHICKEN MEAT COOKED LEVELS

By

Desy Anggi Pratiwi

The purpose of this study was to determine the maturity of chicken meat using heating temperatures of 55 °C, 65°C, 75°C, and 100 °C. This study uses fresh chicken meat and chicken meat in three processing methods (frying, roasting and steaming). The observation of total O₂ gas bubbles visually and total microbial observations using the total plate count test. The data obtained was made in the form of tables and standard curves and analyzed descriptively. The result showed that heating chicken meat at temperatures 55°C and 65°C still contained blood catalase because it produced the optimum total O₂ gas bubbles, which ranged from positive to four and positive to five. This shows that heating chicken meat at temperatures 55°C and 65°C is still raw or immature. While heating chicken meat at 75°C and 100°C is not found in catalase blood and does not produce a total O₂ gas bubble.

Desy Anggi Pratiwi

Keywords: chicken meat, blood catalase, heating temperature, maturity level, total O₂ gas bubbles.

ABSTRAK

AKTIVITAS ENZIM KATALASE DARAH SEBAGAI INDIKATOR TINGKAT KEMATANGAN DAGING AYAM

Oleh

Desy Anggi Pratiwi

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kematangan daging ayam menggunakan suhu pemanasan 55°C, 65°C, 75°C dan 100 °C. Penelitian ini menggunakan daging ayam segar dan daging ayam dengan 3 cara pengolahan (panggang, pemanggangan, dan pengukusan). Pengamatan total gelembung gas O₂ secara visual dan pengamatan total mikroba menggunakan uji TPC (*Total Plate Count*). Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel dan kurva standar korelasi dan dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanasan daging ayam suhu 55°C dan 65°C masih mengandung katalase darah karena menghasilkan total gelembung gas O₂ yang optimum yaitu berkisar positif 4 (+++++) dan positif 5 (+++++). Hal ini menunjukkan bahwa pemanasan daging ayam suhu 55°C dan 65°C masih mentah atau

Desy Anggi Pratiwi

Belum matang. Sedangkan pemanasan daging ayam suhu 75°C dan 100°C sudah tidak ditemukan katalase darah dan tidak menghasilkan total gelembung gas O₂.

Kata kunci : Daging ayam, katalase darah, suhu pemanasan, tingkat kematangan, total gelembung gas O₂

**AKTIVITAS ENZIM KATALASE DARAH SEBAGAI INDIKATOR
TINGKAT KEMATANGAN DAGING AYAM**

Oleh

Desy Anggi Pratiwi

Skripsi

Sebagai salah satu Syarat untuk mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **AKTIVITAS ENZIM KATALASE DARAH
SEBAGAI INDIKATOR TINGKAT
KEMATANGAN DAGING AYAM**

Nama Mahasiswa : **Desy Anggi Pratiwi**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514051090

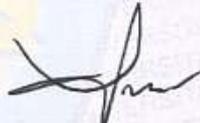
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.
NIP 19621129 198703 2 002


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

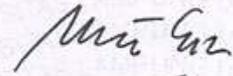
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

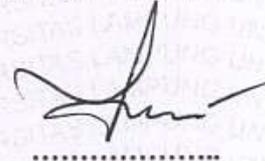
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.**



Sekretaris : **Ir. Susilawati, M.Si.**



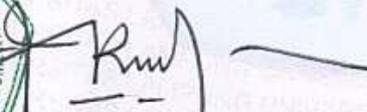
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Suharyono. A.S., M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juni 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Desy Anggi Pratiwi NPM 1514051090

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 26 Juni 2019

nyataan



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 18 Desember 1997, sebagai putri pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Muhammad Nurman dan Ibu Nurwakhidah. Penulis memulai pendidikan di TK Yayasan Sandhykarya Putra Telkom, Bandar Lampung pada tahun 2001-2003; Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Tanjung Karang, Bandar Lampung pada tahun 2003-2009; Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 17 Bandar Lampung pada tahun 2009-2012; Sekolah Menengah Akhir (SMA) Perintis Dua Bandar Lampung pada tahun 2012- 2015. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Selama diperguruan tinggi, penulis pernah menjadi asisten matakuliah Teknologi Fermentasi dan Analisis Hasil Pertanian tahun ajaran 2017-2018. Dan pada tahun ajaran 2018-2019 pernah menjadi asisten matakuliah Mikrobiologi Hasil Pertanian. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan praktik umum di CV. YUASAFOOD BERKAH MAKMUR. Pada awal tahun 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kubuhitu Kecamatan Sungkai Barat Kabupaten Lampung Utara. Penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan diantaranya menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian sebagai Anggota

dan mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Radio Kampus sebagai Anggota pada periode 2016-2017.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan kuasanya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan selaku pembimbing dua yang telah banyak memberikan pengarahan, saran dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc., selaku pembimbing satu skripsi yang telah memberikan pengarahan, saran dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini ;
4. Dr. Ir. Suharyono. A.S., M.S., selaku penguji yang telah memberikan saran-saran guna terselesaikannya skripsi ini;

5. Kedua orangtua yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kasih sayang ikhlasnya yang selalu menyertai penulis dalam doa dan pendampingannya;
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen serta staf dan karyawan THP, FP Unila yang telah banyak memberikan bekal ilmu pengetahuan dan bantuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan THP, FP Unila.
7. Seluruh rekan-rekan satu angkatan 2015 yang tidak bisa disebut satu persatu, terimakasih banyak atas kebersamaannya selama penulis berada di THP Unila.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 26 Juni 2019

Penulis

Desy Anggi Pratiwi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Enzim Katalase.....	6
2.2 Katalase Sel Bakteri.....	8
2.3 Reaksi Hidrolisis Enzim Katalase.....	9
2.4 Pengolahan Daging Ayam.....	11
2.5 Dampak Pengolahan Daging Ayam yang Salah.....	13
III. BAHAN DAN METODE	14
3.1 Tempat Penelitian.....	14
3.2 Bahan dan Alat.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.1 Prosedur Pengambilan Sampel.....	16
3.4.1.1 Pengambilan Sampel Daging Ayam Segar.....	16
3.4.1.2 Pengambilan Sampel Daging Ayam Olahan Menggunakan Metode Sampling.....	16

3.4.2. Pembuatan Larutan H ₂ O ₂ 3%	17
3.4.3. Pengujian Kematangan Daging Ayam.....	18
3.4.3.1 Mencari Suhu Berapa Enzim Katalase dalam Darah Inaktif	
3.4.3.1.1. Inaktifasi Enzim Katalase Darah Menggunakan	
Pemasakan pada Suhu 55,65, 75 dan 100 °C.....	18
3.4.3.1.2. Korelasi Antara Jumlah Gelembung Gas O ₂ dengan	
Total Mikroba pada Daging Ayam Olahan.....	21
3.4.4. Pembuatan Media.....	23
3.4.4.1. Tahap Pembuatan Media.....	23
3.4.4.2. Tahap Pembuatan NaCl Fisiologis 0,85%.....	23
3.4.4.3. Tahap Pengenceran	23
3.5. Pengamatan.....	24
3.5.1. Pengamatan Menggunakan Kurva Garis Regresi.....	24
3.5.2. Pengamatan TPC (<i>Total Plate Count</i>).....	24
3.5.2.1. Tahap Pengamatan.....	24
3.5.2.2. Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengujian TPC (<i>Total Plate Count</i>).....	26
4.2 Kurva Standar Korelasi Total Gelembung Gas O ₂ dan Total Mikroba... ..	32
4.3 Kurva Standar Korelasi Daging Ayam Olahan (Penggorengan,	
pemanggangan, dan pengukusan).....	38
V. SARAN DAN SIMPULAN	41
5.1 Simpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Uji TPC (<i>Total Plate Count</i>) dan Total Gelembung Gas O ₂ Daging ayam segar yang di dapatkan dari outlet Rumah Potong Ayam Ciomas di Kota Bandar Lampung.....	26
2. Uji TPC (<i>Total Plate Count</i>) dan Total Gelembung Gas O ₂ Daging ayam olahan (pangorengan, pemanggangan, dan pengukusan) yang di dapatkan dari Rumah Makan Rajabasa di Kota Bandar Lampung	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pengenceran larutan H_2O_2 3%	18
2. Diagram alir proses pemasakan daging ayam.....	20
3. Prosedur pengujian kematangan daging ayam olahan dengan 3 cara pengolahan (penggorengan, pemanggangan, dan pengukusan).....	22
4. Contoh garis regresi	24
5. Pemanasan daging ayam menggunakan suhu $55^{\circ}C$	29
6. Pemanasan daging ayam menggunakan suhu $65^{\circ}C$	29
7. Pemanasan daging ayam menggunakan suhu $75^{\circ}C$	29
8. Pemanasan daging ayam menggunakan suhu $100^{\circ}C$	29
9. Kurva standar korelasi total gelembung gas O_2 dan total mikroba... ..	32
10. Kurva standar korelasi antara suhu pemanasan ($^{\circ}C$) dengan total gelembung gas O_2	35
11. Kurva standar korelasi antara suhu pemanasan dengan total mikroba log CFU/g.....	36
12. Kurva standar korelasi hubungan antara nilai total mikroba dan total gelembung gas O_2 daging ayam dengan 3 cara pengolahan (pemanggangan, penggorengan dan pengukusan).....	38
13. Hidrogen peroksida (H_2O_2) 3%.....	47
14. Pengenceran Hidrogen peroksida (H_2O_2) 3%.	47
15. Penangas.....	47
16. Penimbangan media PCA	47
17. Penimbangan $NaCl$ 0,85 %	47

18. Aquades.....	47
19. Media PCA setelah sterilisasi	48
20. Homogenisasi media PCA danNaCl	48
21. Ayam segar	48
22. Proses pengujian kematangan daging ayam.....	48
23. Proses pengukuran suhu kematangan daging ayam	49
24. Sampel daging ayam goreng	49
25. Sampel daging ayam kukus.....	49
26. Sampel daging ayam panggang.....	49
27. Pengujian katalase ayam panggang.....	50
28. Pengujian katalase ayam kukus.....	50
29. Pengujian katalase ayam goreng	50
30. Perhitungan TPC suhu pemanasan 55°C.....	50
31. Perhitungan TPC suhu pemanasan 65°C.....	50
32. Perhitungan TPC suhu pemanasan 75°C.....	50
33. Perhitungan TPC suhu pemanasan 100°C.....	51
34. Perhitungan TPCayam goreng	51
35. Perhitungan TPC ayam panggang.....	51
36. Perhitungan TPC ayam kukus	51

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Penduduk Indonesia jumlahnya semakin meningkat setiap tahunnya, sehingga meningkat pula kesadaran masyarakat Indonesia akan pentingnya pemenuhan gizi sehari-hari. Daging ayam memiliki nilai gizi yang tinggi dan berperan penting dalam pemenuhan gizi masyarakat. Konsumsi daging ayam di Indonesia setiap tahunnya selalu meningkat. Berdasarkan data statistik dari tahun 2012- 2014 rata-rata konsumsi daging ayam boiler di Indonesia perkapita perminggu sebesar 0,078 Kg (BPS, 2014).

Permintaan daging ayam berkembang pesat seiring dengan tingginya tingkat konsumsi masyarakat Indonesia. Industri rumah makan memanfaatkan peluang tersebut untuk menyiapkan menu daging ayam sebagai menu utama karena daging ayam selain tinggi kandungan gizi, mudah di dapatkan, harganya cukup ekonomis, dan juga daging ayam cukup digemari oleh masyarakat pada umumnya. Meningkatnya industri rumah makan yang menggunakan menu utama daging ayam mengakibatkan peningkatan kasus keracunan pada olahan daging ayam. Kesadaran industri rumah makan terhadap kesehatan yang rendah dapat

mengakibatkan daging ayam terkontaminasi mikroorganisme seperti bakteri patogen yang dapat berakibat buruk pada kesehatan konsumen.

Diketahui pada tahun 2008 Badan Pengawas Obat dan Makanan pangan diseluruh Indonesia dengan 9,022 penderita, yang meliputi 8,943 orang sakit atau dirawat dan 79 yang meninggal dunia. Ditinjau dari Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan makanan disimpulkan bahwa 85 (43,15%) kasus belum diketahui penyebabnya, 54 (27,41%) kasus karena mikrobiologi, 37 (18,78%) kasus karena bahan kimia dan 21 (10,66%) kasus tidak ada sampel. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Tegal tahun 2012, tercatat kasus keracunan makanan yang terjadi pada 71 orang di 5 kecamatan. Kecamatan di wilayah Kabupaten Tegal tersebut yaitu Bumijawa, Adiwarna, Margasari, Jatinegara dan Balapulang. Penyebab dari keracunan makanan adalah jamur, jajanan sekolah, dan ayam kecap.

Banyak ditemukan daging ayam olahan yang sudah matang namun tidak sesuai dengan tingkat kematangan daging yang optimum. Teknik pengolahan dengan cara perebusan dan pemanggangan yang menggunakan suhu berkisar 100 °C dengan waktu 30- 60 menit dapat mengakibatkan daging ayam yang diolah belum matang secara optimal. Pengolahan daging ayam dengan teknik penggorengan menggunakan waktu yang relatif singkat yang menghasilkan sisi bagian luar daging sudah matang, namun sisi daging bagian tengah (dalam) belum matang secara maksimal. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya warna merah yaitu darah yang terdapat di dalam daging tersebut. Untuk melihat apakah daging ayam yang di olah benar- benar matang maka dapat dilakukan beberapa cara antara lain adalah dengan pengujian

enzim katalase. Enzim katalase dapat mendeteksi kematangan pada daging ayam atau dapat mengindikasikan bahwa pengolahan daging ayam tersebut tidak benar atau belum matang. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kematangan daging ayam segar dan olahan yang optimum menggunakan enzim katalase. Selama ini belum pernah ada penelitian yang menggunakan enzim katalase dan berapa dosis yang di perlukan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui tingkat kematangan daging ayam segar dan olahan menggunakan uji enzim katalase.
2. Membuat kurva standar korelasi hubungan antara total gelembung gas O₂ dan total mikroba.

1.3. Kerangka Pemikiran

Mahluk hidup memiliki darah yang mengandung enzim katalase. Enzim katalase adalah salah satu jenis enzim yang umum ditemui di dalam sel-sel mahluk hidup. Enzim katalase berfungsi untuk merombak Hidrogen Peroksida (H₂O₂) yang bersifat racun yang merupakan sisa atau hasil sampingan dari proses metabolisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kumar *et al.*, (2008), jika Hidrogen Peroksida (H₂O₂) tidak dirombak dengan enzim katalase, maka dapat menyebabkan kematian pada sel. Oleh

karena itu enzim katalase berperan penting merombak hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. Jika pada daging masih ditemukan kandungan darah maka diindikasikan daging tersebut belum matang dan masih mengandung katalase darah. Apabila di reaksikan dengan substrat (H_2O_2) hidrogen peroksida maka akan timbul reaksi yang menghasilkan oksigen. Oksigen ini berupa gelembung gas O_2 yang dapat terlihat pada tabung reaksi.

Katalase atau catalase (cat) adalah salah satu antioksidan endogen merupakan senyawa hemotetramer dengan Fe sebagai kofaktor yang disandi oleh gen kromosom. Mutasi pada gen ini dapat menyebabkan akatalasemia. Enzim ini dihasilkan di peroksisom dan dapat ditemui dalam darah, sumsum tulang, membrane mukosa, ginjal dan hati (Kumar *et al.*, 2008). Enzim katalase yang dihasilkan peroksisom pada hati akan mengalami denaturasi (kerusakan) pada suhu yang tinggi ataupun pada suasana asam dan basa. Aktivitas enzim sangat dipengaruhi oleh suhu. Suhu $50^{\circ}C$ enzim secara bertahap menjadi inaktif karena protein akan terdenaturasi, sedangkan pada suhu $100^{\circ}C$ semua enzim rusak. Enzim memiliki suhu optimum yaitu sekitar $18-23^{\circ}C$ karena pada suhu $45^{\circ}C$ enzim akan terdenaturasi karena merupakan salah satu bentuk protein.

Senyawa H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) merupakan salah satu senyawa oksigen reaktif yang dihasilkan pada proses metabolisme di dalam sel. H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) merupakan sumber toksik berbagai macam penyakit karena dapat bereaksi menimbulkan kerusakan jaringan. Substrat H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) dianggap

sebagai metabolit kunci karena stabilitasnya relative tinggi, cepat menyebar dan terlihat dalam sirkulasi sel. Katalase disamping mendukung aktivitas enzim SOD (Superoksida Dismutase) juga dapat mengkatalisa perubahan berbagai macam peroksida dan radikal bebas menjadi oksigen dan air. Katalase mengkatalisis H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) secara linier sesuai dengan konsentrasi H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) (Day, 2009).

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah Katalase darah dapat menunjukkan tingkat kematangan pada daging ayam dan ayam olahan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Enzim Katalase

Enzim adalah senyawa yang dibentuk oleh sel tubuh organisme. Enzim juga bisa disebut senyawa yang dibentuk secara alamiah oleh tubuh organisme. Enzim ini memiliki peranan dalam membantu proses penting di dalam tubuh organisme tersebut. Pada lingkup ilmu pengetahuan, enzim diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis. Pengelompokan ini didasarkan pada beberapa hal antara lain fungsi biologis enzim, susunan gugus enzim, tingkat kelarutan serta struktur 3 dimensi enzim itu sendiri. Salah satu jenis enzim yang memiliki peranan yang cukup penting adalah enzim katalase. Enzim katalase berperan dalam mengurai H_2O_2 atau hidrogen peroksida yang apabila tidak diuraikan menjadi senyawa beracun (Sumardjo, 2009).

Enzim katalase terdiri dari empat gugus heme yaitu terdapat pada tulang, ginjal, membrane mukosa dan juga hati. Aktifitas enzim katalase ini ditemukan di wilayah mitokondria, peroksisom dan juga sitoplasma. Enzim katalase mempunyai empat rantai polipeptida yang pada masing-masing rantainya tersusun atas kurang lebih 500 asam amino. Enzim katalase juga mempunyai 4 kelompok heme yang terbentuk dari cincin protoporphyrin. Cincin ini mengandung atom besi tunggal. Berat molekul

tersebut sekitar 118.054,25 gram/mol. Enzim katalase dikelompokkan kedalam golongan enzim hidropersidase dimana enzim ini melindungi tubuh organisme dari senyawa peroksida yang berbahaya. Penumpukan senyawa ini dapat memancing radikal bebas yang jika tidak diurai akan membuat membrane sel di dalam tubuh rusak dan membentuk penyakit kanker dan juga arterosklerosis.

Enzim katalase berperan dalam mengurai senyawa peroksida yang ada di dalam tubuh mahluk hidup. Enzim ini akan melakukan serangkaian proses yang mengurai Hidrogen Peroksida (H_2O_2) menjadi oksigen dan air. Pada kondisi tertentu, organisme utamanya manusia bisa saja kekurangan enzim katalase. Kondisi ini akan membawa sejumlah kerugian tertentu yang berkaitan dengan organ yang banyak menyimpan enzim katalase. Kondisi kurangnya enzim ini akan memicu sejumlah penyakit antara lain:

1. Akatalasia, yaitu penyakit dimana seseorang mengalami kelainana pada darahnya sehingga gusi dan bagian anggota tubuhnya mudah terluka. Gejala ini akan muncul semakin sering setelah masa pubertas tiba. Penyakit ini diturunkan secara genetis.
2. Penyakit Vitiligo yaitu sejenis penyakit kulit yang gejala muncul berupa bercak putih di beberapa bagian kulit tubuh. Hal ini merupakan indikasi Hidrogen Peroksida (H_2O_2) di dalam tubuh tidak sebanding dengan enzim katalase.
3. Rambut beruban. Gejala ini disebabkan oleh melimpahnya Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dan kurangnya enzim katalase yang pada akhirnya menghambat produksi melamin yakni proses yang menjadi pewarna alamiah rambut manusia (Sumardjo, 2009).

2.2.Katalase Sel Bakteri

Klasifikasi Sel Bakteri Positif adalah :

Kingdom : Eubacteria
Divisi : Firmicutes
Class : Cocci
Family : *Staphylococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *S. aureus*

S. aureus adalah bakteri gram positif yang memiliki bentuk coccus (bulat), berwarna ungu dan bergerombol. *Staphylococcus* tersusun dalam kelompok- kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif aerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu- abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Berbagai derajat hemolisis disebabkan oleh *S.aureus* dan kadang- kadang oleh spesies stafilokokus lainnya (Jawetz, 2009). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen gram positif, bakteri ini bersifat anaerob fakultatif dan pertumbuhannya melambat pada kondisi anaerob. Menurut Jay (2008), *Staphylococcus aureus* dapat bertahan hidup pada suhu 112°F (44,4°C) pada makanan yang terbuat dari daging

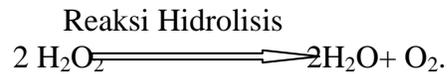
ayam. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan keracunan makanan karena menghasilkan Enterotoksin.

S. aureus dapat ditemukan di lingkungan seperti udara, debu, kotoran, air, susu, makanan dan minuman dan peralatan makan serta pada hewan. Pada manusia normal *S. aureus* terdapat pada hidung dan kulit dengan proporsi yang berbeda (Salasia *et al.*, 2009). *S. aureus* bersifat katalase positif. Enzim katalase dapat memecah hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air dan oksigen karena menghasilkan enzim katalase. Mencampur satu lup *Staphylococcus aureus* dengan 3 % hidrogen peroksida (H_2O_2), maka gelembung- gelembung oksigen akan muncul. Berbeda dengan *Staphylococcus* yang lain. *S. aureus* bersifat koagulasi positif karena dapat memproduksi koagulasi. Beberapa bakteri yang termasuk katalase positif seperti *S. Aureus* bisa menghasilkan gelembung – gelembung oksigen karena adanya pemecahan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) oleh enzim katalase yang dihasilkan oleh bakteri itu sendiri. Komponen Hidrogen Peroksida (H_2O_2) ini merupakan salah satu hasil respirasi aerobik bakteri, seperti *S. aureus*, hasil dari respirasi tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena bersifat toksik bagi bakteri itu sendiri, sehingga komponen ini harus dipecah agar tidak bersifat toksik kembali.

2.3.Reaksi Hidrolisis Enzim Katalase

Uji katalase merupakan suatu pengujian terhadap bakteri tertentu untuk mengetahui apakah bakteri tersebut merupakan bakteri aerob, anaerob fakultatif atau anaerob

obligat. Bakteri yang memerlukan oksigen menghasilkan hidrogen peroksida yang sebenarnya beracun bagi bakteri itu sendiri. Bakteri dapat tetap hidup dengan adanya antimetabolit tersebut karena mereka menghasilkan enzim katalase yang dapat mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen dengan reaksi sebagai berikut:



Pada uji katalase, uji katalase dikatakan positif apabila terdapat gelembung udara pada kaca objek. Gelembung udara yang muncul adalah gelembung oksigen, berdasarkan reaksi di atas. Katalase merupakan enzim yang mengkatalisa penguraian hidrogen peroksida menjadi H_2O dan O_2 . Hidrogen peroksida bersifat toksik terhadap sel karena bahan ini menginaktifkan enzim dalam sel.

Enzim katalase mampu mengkatalis reaksi penguraian Hidrogen Peroksida (H_2O_2) melalui dua mekanisme kerja yaitu katalitik dan peroksidatik. Katalase merupakan enzim yang mengkatalisis reaksi penguraian H_2O_2 (Hidrogen Peroksida). H_2O_2 (Hidrogen peroksida) mempunyai kemampuan untuk berdifusi ke dalam dan menembus membran sel yang terletak jauh dari tempat Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dibentuk. Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dalam tubuh dapat berasal dari berbagai sumber anatar lain, proses transfer elektron di mitokondria oleh sitokrom oksidase yang mereduksi O_2 dengan menerima dua elektron dan reaksi dimutasi O_2 yang dikatalisis oleh superoksida dismutase (Silvia, 2009).

Mekanisme enzim katalase sebagai antioksidan melalui proses katalik terjadi bila enzim katalase menggunakan molekul Hidrogen Peroksida (H_2O_2) sebagai substrat atau donor elektron (Silvia, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa substrat dari enzim katalase tersebut adalah H_2O_2 (Hidrogen Peroksida). Hidrogen Peroksida (H_2O_2) jika tidak dirombak dengan enzim katalase, maka dapat menyebabkan kematian pada sel. Oleh karena itu enzim katalase berperan penting merombak Hidrogen Peroksida (H_2O_2) menjadi air dan oksigen (Kumar *et al.*, 2008). Enzim katalase akan mengkatalis dekomposisi salah satu spesies oksigen reaktif (ROS) yakni hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen sehingga dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif (Mirsa *et al.*, 2009).

2.4. Pengolahan Daging Ayam

Pada proses pengolahan daging ayam dapat dilakukan dengan cara seperti digoreng, dipanggang, dibakar, diasap atau diolah menjadi bentuk lain (Soeparno, 2009).

Pengolahan daging perlu diterapkan sebagai tujuan untuk menghambat perubahan – perubahan yang menyebabkan daging tidak dapat dimanfaatkan lagi sebagai bahan pangan atau yang menurunkan beberapa aspek dari mutunya. Perubahan – perubahan pada daging dapat diakibatkan oleh proses fisik, kimawi maupun mikroorganisme.

Oleh karena itu dalam pengolahan daging perlu diperhatikan metode – metode pengolahan atau pemasakan yang tepat guna memperoleh produk daging yang optimal. Pengolahan daging ayam sangatlah bervariasi, salah satunya dengan teknik Pemanggang, pengukusan dan penggorengan.

a) Pengolahan Daging Ayam Panggang

Pengolahan daging panggang merupakan salah satu metode yang ditunjukkan untuk mengurangi kerusakan bahan pangan dari perkembangan mikroorganisme. Salah satu alat pemanggangan adalah microwave, dengan begitu akan memberikan kualitas daging yang baik dan juga memberikan efek matang yang merata. Waktu pemanggangan yang lama akan lebih banyak kehilangan juice daging dan daya ikat air akan berkurang. Suhu 50°C dengan lama pemanggangan 28 menit kehilangan 4,9 persen jus daging serta pada waktu 60°C dengan lama pemanggangan 60 menit kehilangan 9,7 persen juice daging. Hal ini menunjukkan bahwa daging dengan daya ikat air yang rendah akan berpengaruh pada keempukan, warna serta pengerutan daging (Yahyono, 2009).

b) Pengolahan Daging Ayam Kukus

Pengolahan daging kukus merupakan salah satu metode yang ditunjukkan untuk mengurangi kerusakan bahan pangan dari perkembangan mikroorganisme. Pemasakan dapat dilakukan dengan perebusan dan pengukusan (*boiling* dan *streaming* pada suhu 100°C). Penggunaan panas dalam proses pemasakan sangat berpengaruh pada nilai gizi bahan pangan tersebut.

c) Pengolahan Daging Ayam Goreng

Pengolahan daging goreng (*frying*) Penggorengan dengan minyak dengan suhu antara $150\text{-}300^{\circ}\text{C}$. Suhu penggorengan biasanya mencapai 160, oleh karena itu sebagian zat gizi diperkirakan akan rusak, diantaranya vitamin dan protein. Penurunan mineral

berkisar antara 5-40 persen terutama kalsium, yodium, seng, selenium dan zat besi. Proses pengolahan (pemasakan) dapat merusak zat-zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan, proses pengolahan dapat bersifat menguntungkan terhadap beberapa komponen zat gizi bahan pangan tersebut yaitu perubahan kadar kandungan zat gizi, peningkatan daya cerna dan penurunan berbagai senyawa antinutrisi (Yahyono, 2009).

2.5. Dampak Pengolahan Daging Ayam yang Salah

Mengonsumsi daging ayam yang belum matang sepenuhnya dapat membahayakan kesehatan tubuh. Hal ini dikemukakan dalam penelitian yang dilakukan oleh food research, para peneliti makanan ini menunjukkan bahwa daging ayam yang masih setengah matang akan mengeluarkan cairan yang disebut jus. Jus ini mengandung sekelompok bakteri yaitu *Campylobacter* yang mampu membuat efek keracunan. *Campylobacter* sangat sensitif terhadap oksigen dan bisa mati jika terkena oksigen. Bakteri ini dapat bertahan hidup dengan cara membentuk lapisan lendir untuk melindungi diri mereka. *Campylobacter* akan muncul di dalam jus ayam dari daging yang masih setengah matang. Keracunan makanan yang disebabkan oleh spesies *Campylobacter* dapat menimbulkan penyakit, tetapi sangat jarang mengakibatkan kematian (Adenkunle *et al.*, 2009). Gejala yang timbul akibat penyakit ini adalah berupa sakit kepala, demam, gangguan saluran pencernaan seperti mual, muntah, sakit perut, dan diare yang sering disertai dengan darah, bahkan menyerang otot yang menimbulkan nyeri otot.

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada bulan Januari hingga April 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini ialah daging ayam segar bagian dada yang didapatkan dari outlet Rumah Potong Ayam Ciomas di Bandar Lampung. Menggunakan beberapa sampel olahan daging ayam yang sudah matang dengan 3 teknik pengolahan (penggorengan, pemanggangan, dan pengukusan) yang didapatkan dari Rumah Makan daerah Rajabasa di Bandar Lampung. Bahan lain yang digunakan adalah Larutan H₂O₂ (Hidrogen Peroksida) 3%, NaCl fisiologis 0,85% , media *Plate Count Agar* (PCA).

Peralatan yang digunakan adalah autoklaf (*Autoclave*), thermometer, hotplate, penangas air, beaker glass, tabung reaksi (*Reaction Tube/ Test Tube*), cawan petri (*Petri Dish*), pipet ukur (*Measuring Pippete*), pembakar bunsen, incubator, lemari

pendingin (*Refrigerator*), plastik, aluminium foil, pengocok tabung (*Vortex*), penjepit, pisau, timbangan analitik, dan botol gelap.

3.3. Metode Penelitian

Analisis mikrobiologis dilakukan dengan cara menghitung total koloni bakteri yang tumbuh pada media kultur, yang bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroba selama penyimpanan. Perhitungan jumlah bakteri dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (metode hitung cawan) secara duplo. Prinsip dari metode ini adalah jika jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Aristianti, 2010). Pengukuran bakteri menggunakan media PCA (*Plate Count Agar*). Total koloni bakteri dianalisis berdasarkan standar total koloni bakteri maksimum yang masih diperbolehkan pada suatu bahan pangan.

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap secara terpisah. Penelitian ini menggunakan daging ayam segar dan daging ayam dengan 3 cara pengolahan (penggoreng, pemanggangan, dan pengukusan). Pengujian pertama mencari total gelembung gas O₂ dan total mikroba pada daging ayam segar yang dipanaskan menggunakan 4 suhu pemanasan yaitu 55°C, 65°C, 75°C, dan 100°C dengan waktu pemasakan masing-masing suhu selama 15 menit. Penelitian ini menggunakan 10 sampel pemasakan daging ayam dan 5 sampel kontrol. Pengamatan total gelembung gas O₂ secara visual selama 2 menit dan pengamatan total mikroba menggunakan uji TPC (*Total Plate*

Count). Hasil pengamatan total gelembung gas O₂ dan total mikroba dibuat dalam bentuk tabel dan kurva standar korelasi, data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Prosedur Pengambilan Sampel

3.4.1.1. Pengambilan daging ayam segar

Pengambilan daging ayam segar bagian dada yang didapatkan dari outlet Rumah Potong Ayam Ciomas di Bandar Lampung. Daging dada ayam diambil secara acak tanpa memilih terlebih dahulu tujuannya agar setiap daging dada ayam memiliki kesempatan yang sama untuk bisa dipilih menjadi sampel yang akan diuji status mikrobiologisnya. Selanjutnya daging ayam yang didapat langsung dibawa ke laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian untuk dianalisis kualitas mikrobiologinya.

3.4.1.2. Pengambilan daging ayam olahan menggunakan metode sampling

Pengambilan daging ayam olahan daging ayam dari 3 teknik pengolahan (penggorengan, pemanggangan, dan pengukusan). Daging ayam olahan didapatkan dari satu rumah makan Rajabasa di kota Bandar Lampung. Masing-masing daging ayam yang sudah didapatkan di bawa ke laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian. Pengujian kematangan daging ayam pada masing-masing teknik pengolahan (penggorengan, pemanggangan dan pengukusan) daging ayam olahan

diambil sebanyak 5 gram kemudian di uji dengan uji katalase menggunakan H_2O_2 3%. Pengamatan total gelembung Gas O_2 yang terbentuk secara visual selama 2 menit dan pengamatan total koloni menggunakan uji TPC (*Total Plate Count*).

3.4.2. Pembuatan Larutan H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) 3%

Hidrogen peroksida berbentuk cairan tidak berwarna, sedikit lebih kental dari air dan dapat bercampur dengan air dalam berbagai komposisi. Hidrogen peroksida bersifat asam yang sangat lemah dan mempunyai kemampuan sifat oksidator yang sangat kuat. Hidrogen peroksida digunakan sebagai desinfektan dan antiseptik. Penelitian ini menggunakan hidrogen peroksida untuk menguji kematangan daging ayam menggunakan enzim katalase. Hidrogen peroksida umumnya memiliki konsentrasi yang tinggi berkisar 30-50 persen sehingga, perlu dilakukan pengenceran larutan H_2O_2 . Pengenceran dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi yang rendah. Pengenceran larutan H_2O_2 30% menggunakan rumus sebagai berikut : Diagram alir pengenceran larutan H_2O_2 3% dapat dilihat pada Gambar 1.

$$V_1.M_1=V_2.M_2$$

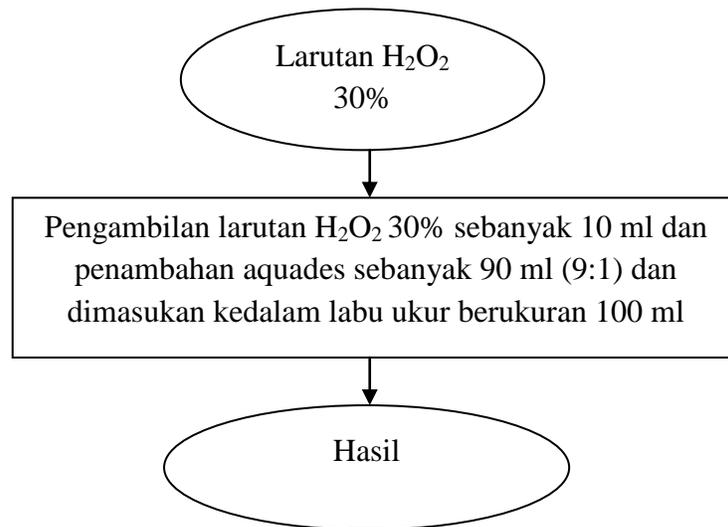
Keterangan :

V_1 = Volume larutan sebelum pelarutan

V_2 = Volume molaritas larutan sesudah pelarutan

M_1 = Molaritas larutan sebelum pelarutan

M_2 = Molaritas larutan sesudah pelarutan



Gambar 1. Diagram alir pengenceran larutan H₂O₂ 3% (Anonim, 2012).

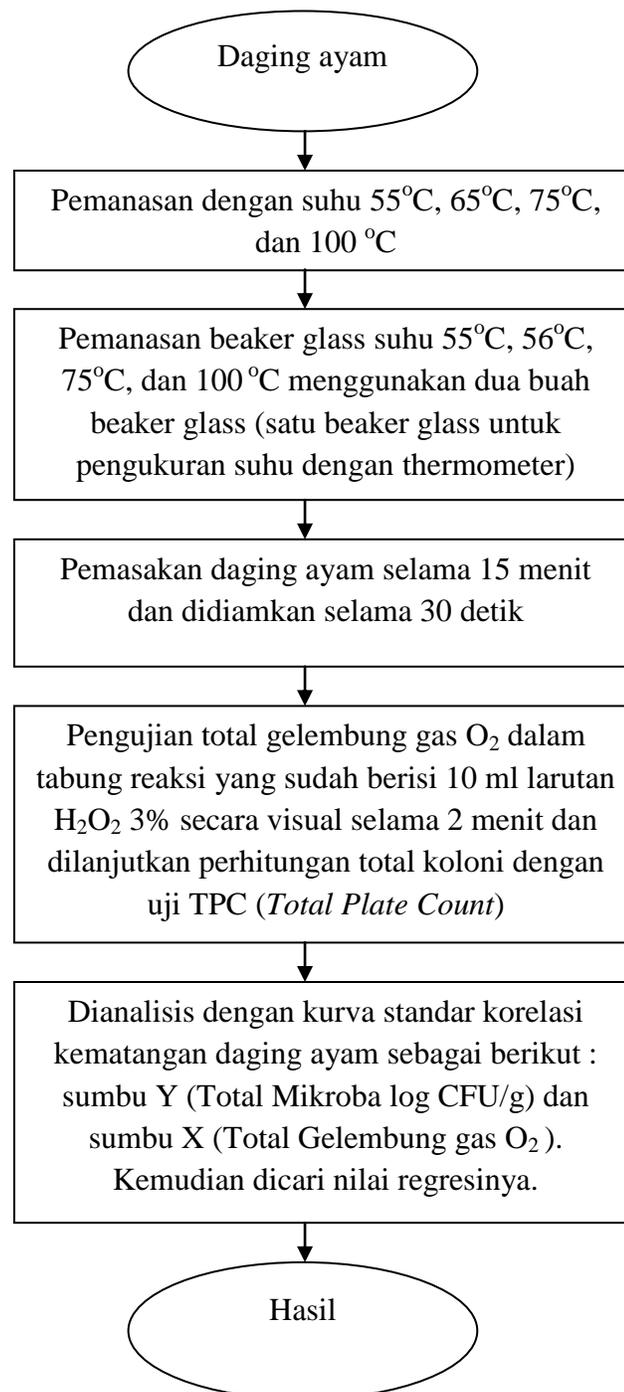
3.4.3. Pengujian Kematangan Daging Ayam

3.4.3.1. Mencari Suhu Berapa Enzim Katalase dalam Darah Inaktif

3.4.3.1.1. Inaktifasi Enzim Katalase Darah menggunakan Pemasakan pada Suhu 55, 65, 75, dan 100°C

Penyiapan peralatan seperti penangas, hotplate, beaker glass sebanyak empat buah yang berukuran 250 mL, dan thermometer. Disterilisasi beaker glass dan thermometer pada suhu 121°C selama 15 menit. Daging ayam menggunakan suhu pemanasan sebanyak 55, 65, 75, dan 100 °C. Proses pemanasan menggunakan dua buah beaker glass, satu buah beaker untuk pengukuran suhu dengan thermometer. Pengisian air bersih sebanyak 150 mL kedalam beaker glass untuk proses pengujian pemanasan daging ayam.

Pemanasan daging ayam pertama menggunakan suhu 55 °C. Jika suhu beaker sudah mencapai 55 °C dimasukkan potongan daging ayam sebanyak 5 gram dan dilakukan pemasakan selama 15 menit dan didiamkan selama 30 detik. Daging ayam setelah proses pemasakan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi 10 ml larutan H₂O₂ 3%. Beaker glass kedua, ketiga, dan keempat pada suhu pemanasan 65°C, 75°C, dan 100°C dilakukan pemanasan dengan cara yang sama seperti pemanasan pertama. Pengamatan total gelembung gas O₂ selama 2 menit secara visual dan dilanjutkan dengan pengujian total koloni menggunakan uji TPC (*Total Plate Count*). Total gelembung gas O₂ dan total total koloni yang dihasilkan dianalisis dalam bentuk tabel dan dibuat kurva standar korelasi kematangan daging ayam sebagai berikut : sumbu Y (Total Mikroba log CFU/g) dan sumbu X (Total Gelembung gas O₂). Selanjutnya dicari nilai regresinya. Diagram alir proses pemasakan daging ayam dengan suhu 55°C, 65°C, 75°C dan 100°C dapat dilihat pada Gambar 2.

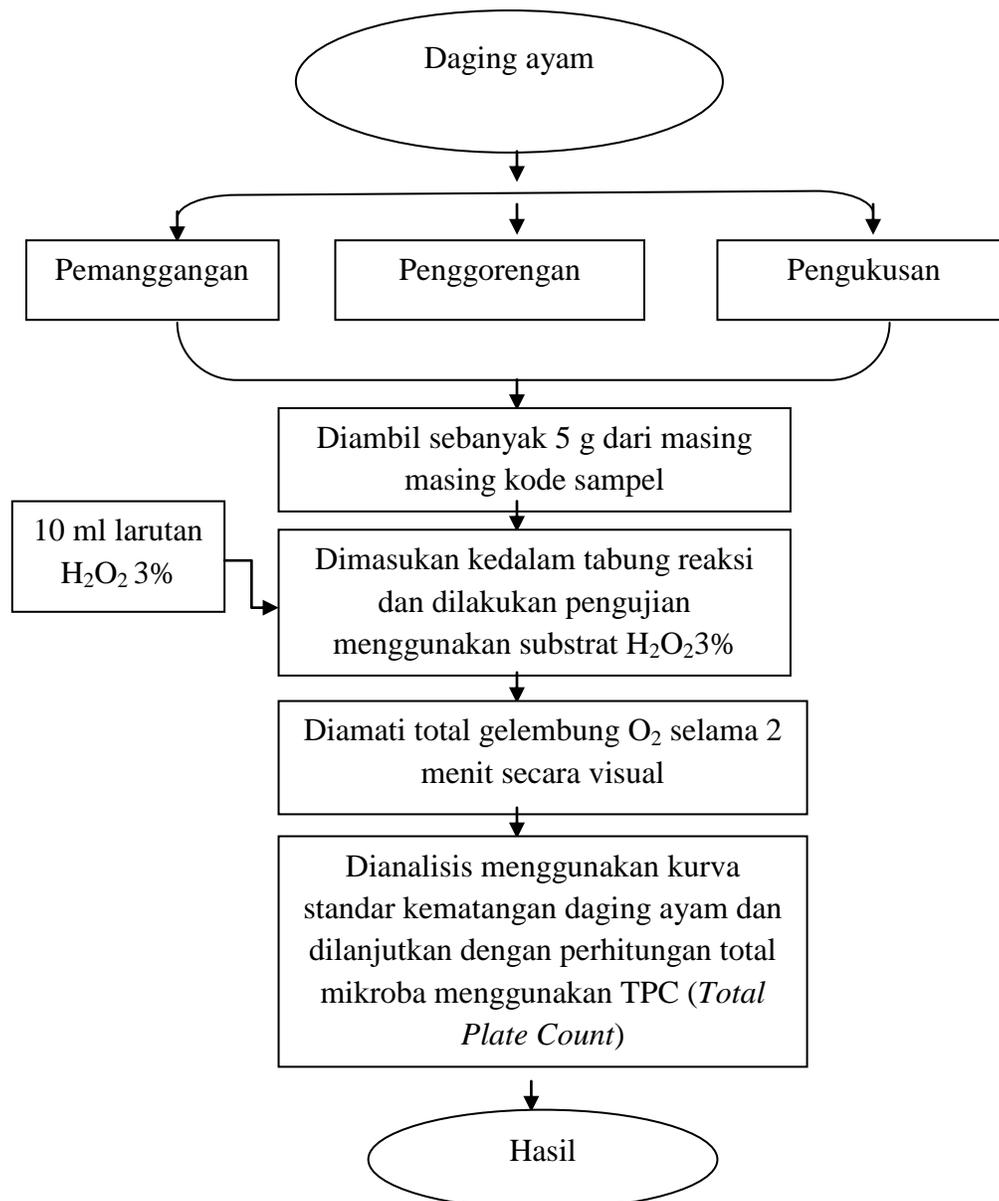


Gambar 2. Diagram alir proses pemasakan daging ayam segar

3.4.3.1.2. Korelasi antara jumlah gelembung gas O₂ dengan total mikroba pada daging ayam olahan

Penyiapan tabung reaksi yang sudah steril dan sudah berisi 10 ml larutan H₂O₂ 3%. Pengujian pertama menggunakan daging ayam olahan dengan teknik penggorengan. Pengambilan daging ayam sebanyak 5 g, memasukan daging ayam kedalam tabung reaksi dan diamati total gelembung gas O₂ yang terbentuk selama 2 menit. Pengujian kedua menggunakan daging ayam olahan dengan teknik pemanggangan. Daging ayam diambil sebanyak 5 g, memasukan daging ayam kedalam tabung reaksi dan diamati total gelembung gas O₂ yang terbentuk selama 2 menit. Pengujian ketiga menggunakan daging ayam olahan dengan teknik pengukusan.

Daging ayam diambil sebanyak 5 g, memasukan daging ayam kedalam tabung reaksi dan diamati total gelembung gas O₂ yang terbentuk selama 2 menit. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada ketiga daging ayam olahan dengan teknik penggoreng, pemanggangan, dan pengukusan. Hasil pengamatan total gelembung gas O₂ dilanjutkan dengan pengujian total koloni menggunakan uji TPC (*Total Plate Count*). Total gelembung gas O₂ dan total total koloni yang dihasilkan dianalisis dalam bentuk tabel dan dibuat kurva standar korelasi kematangan daging ayam sebagai berikut : sumbu Y (Total Mikroba log CFU/g) dan sumbu X (Total Gelembung gas O₂). Mencari nilai regresinya. Diagram alir prosedur pengujian kematangan daging ayam olahan dengan 3 teknik pengolahan (Penggorengan, Pemanggangan dan Pengukusan) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur pengujian kematangan daging ayam olahan dengan 3 cara pengolahan (Pemanggangan, Penggorengan dan Pengukusan)

3.4.4.Pembuatan Media

3.4.4.1. Tahap Pembuatan Media

Pembuatan media PCA Sebanyak 22,5 g dalam 1000 mL akuades kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit (Sukmawati *et al.*, 2018).

3.4.4.2. Tahap pembuatan NaCl fisiologis 0,85 %

Proses pembuatan larutan NaCl fisiologis 0,85 % yaitu menimbang sampel sebanyak 8,5 g dengan timbangan analitik yang sudah diberi aluminium foil, kemudian dilarutkan ke dalam 1000 ml aquades di dalam Erlenmeyer, larutan dihomogenkan, setelah di homogenkan dimasukkan kedalam Autoclave selama 15 menit dengan suhu 121 °C (Sukmawati *et al.*, 2018).

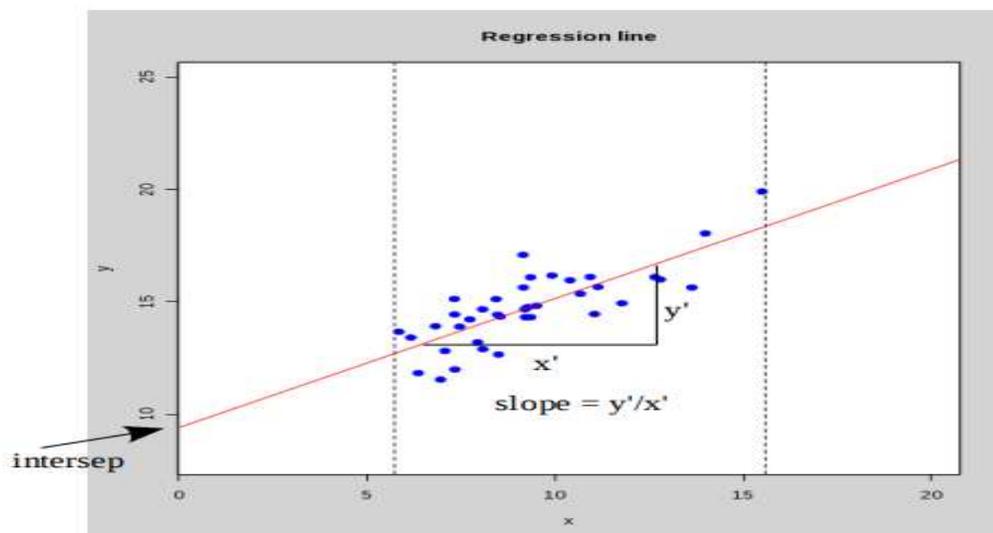
3.4.4.3. Tahap Pengenceran

Sampel daging ayam olahan yang sudah dihancurkan sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam 225 ml media NaCl fisiologis 0,85% steril lalu dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Kemudian mengambil 1 mL sampel kedalam pengenceran 10^{-1} dan menghomogenkannya. Selanjutnya memasukkan sampel 1 mL dari faktor pengenceran 10^{-1} ke faktor pengenceran 10^{-2} dan melakukan hal yang sama pada faktor pengenceran 10^{-3} (Sukmawati *et al.*, 2017). Faktor pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} masing- masing berisi larutan NaCl fisiologis sebanyak 9 mL.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Pengamatan Menggunakan Kurva Garis Regresi

Kurvagaris regresi hubungan antara nilai total mikroba (log CFU/g) dan total gelembung gas O₂) disajikan pada Gambar berikut :



Gambar 4. Contoh garis regresi hubungan antara sumbu Y (Nilai Total Mikroba log CFU/g) dan sumbu X (Total Gelembung gas O₂) (Kurniawan, 2008).

3.5.2. Pengamatan TPC (*Total Plate Count*).

3.5.2.1. Tahap Pengamatan

Koloni mikroba yang tumbuh pada tiap cawan sampel dihitung dengan menggunakan *colony counter*. Jumlah koloni mikroba yang dianalisis ialah tentang jumlah antara 30-

300 koloni CFU/g (Sukmawati *et al.*, 2018). Jika jumlah koloni tiap sampel lebih dari 300 CFU/g dikategorikan turbidimetri (TBUD).

3.5.2.2. Analisis Data

Jumlah *colony forming units* per gram untuk setiap sampel daging ayam dianalisis atau dihitung dengan menggunakan rumus : (Sukmawati *et al.*, 2018).

Colony / forming units =

$$\text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran } (10^1)}$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Enzim katalase darah dapat digunakan sebagai indikator tingkat kematangan pada daging ayam segar dan daging ayam olahan dengan nilai regresi sebesar $y = 0.730x + 1.007$ dan nilai korelasi (r) = 0.999.
2. Enzim katalase darah pada daging ayam inaktif pada suhu pemanasan 75°C selama 15 menit. Oleh karena itu pengolahan daging ayam sebaiknya pada suhu 75°C selama 15 menit.
3. Daging ayam yang di panggang memiliki total gelembung gas O_2 sebanyak positif 5(+++++), daging ayam yang di goreng memiliki total gelembung gas O_2 sebanyak positif 4(++++), dan daging ayam yang di kukus memiliki total gelembung gas O_2 sebanyak positif 5(+++++). Hal ini menunjukkan bahwa daging ayam olahan tersebut belum matang.

5.2. Saran

1. Pengukuran lama pemasakan selama 15 menit pada suhu yang telah ditentukan sangat penting karena menentukan tingkat kematangan daging ayam.

2. Pengukuran waktu untuk mengamati reaksi total gelembung gas O_2 sangat penting karena dapat mempengaruhi hasil nilai korelasi pada kurva standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, A. M., Capita, R., Alonso, C. J., Moreno, B., and García, F.M,C. 2012. Microbiological.quality of retail chicken by-products in Spain.*Journal of Antimicrob.* Vol 49 (1) :1040-1042.
- Anonim.2012. Pengenceran H₂O₂ (Hidrogen Peroksida).[https://id. Scribd.com](https://id.Scribd.com). Diakses pada tanggal 29 Mei 2019.
- Aristianti.2010. Perhitungan Total Mikroba.Gadjah Mada University Press.Yogyakarta. Hal 114-117.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia Per Provinsi. Survei Sosial Ekonomi Indonesia.Buku 3. Jakarta.
- Cappucino,J. G., dan Suherman. N. 2014. *Microbiology : A Laboratory Manual*. 8thEd. Jakarta. EGC.Hlm: 237.
- Day, B.J. 2009. Catalase and Glutathione Peroxide Mimics.*JournalBiochemical Pharmacology*. Vol 2(2) :45-47.
- Gaman, P.M. dan Sherrington, K.B. 2010. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan dan Mikrobiologi Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta. Hal 25-27.
- Hadioetomo. 2012. Mikrobiologi Dasar Jilid 1. Erlangga. Jakarta. Hal 89-90.
- Jawetz. 2009. Medical Microbiology. 18th Ed. *Journal Medical North America*, Vol 32(2) 103-105.

- Kumar, G.P., Yadav, S.K., Thawale, P.R., Singh, S.K. and Juwarkar, A.A. 2008. Robbins and Cotran Pathologic Basic of Disease. 8th Ed. *Journal of Cellular Adaptations, Cell Injury, and Cell Death*, Vol 34(1) 16-18.
- Kurniawan, D. 2008. Regresi Linier. [http:// www.Google.co.id/2008/regresi .linier.html](http://www.Google.co.id/2008/regresi.linier.html). Diakses pada tanggal 29 Mei 2019.
- Harris, S.J. Foster and R.G. Richards. 2002. An Introduction To *Staphylococcus Aureus* and Techiques For Identifying and Quantifying *Staphylococcus Aureus* Adhesins In Relation To Adhesion To Biomaterial. *Journal of Review European Cells and Materials*. 32(4) 39-60.
- Meggitt, C. 2011. *Food Hygiene and Safety*. Heinemann Educational Pub. Oxford. 109 p.
- Mirsa, D.S. 2009. Protection Of Swimming-Induced, Oxidative Stress in Some Vital Organs By The Treatment Of Composite Extract Of *Withania Somnifera*, *Ocimum Sanctum* and *Zingiber Offcinalis* in Mlae Rat. *Journal Africa of Traditional*. Vol 6(4) 534-543.
- Nadifah F., Bhoga, M.Y., Prasetyaningsih, Y. 2014. Kontaminasi Bakteri pada Saus Tomat Mie Ayam di Pasar Condong Catur Sleman Yogyakarta Tahun 2013. *Jurnal Biogenesis*. Vol 2(1): 30-33.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 201-203.
- Salasia, S.I.O., Khusnan., dan Sugiono. 2009. Distribusi Gen Enterotoksin *Staphylococcus Aureus* dari Susu Segar dan Pangan Asal Hewan. *Jurnal Veteriner*, Vol 10 (3) 111-117.
- Silvia, F.S. 2009. Aktivitas Spesifik Katalase Jaringan Jantung Tikus yang Diinduksi Hipoksia Hipobarik Akut Berulang. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta. Hal 76-80.
- Soeparno, 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal 102-108.

- Sumardjo, Damin. 2009. Pengantar Kimia : Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta. EGC. Jakarta. 110 Hal
- Sukmawati., R. Dan Fahrizal., A. 2018. Analisis Cemaran Mikroba pada Daging Ayam Boiler di Kota Makassar. *Jurnal Scripta Biologica*. Vol 23(1) 68-71.
- Walpole, E.R. 2012. Pengantar Statistika. Gramedia Pustaka Utama. 3th Ed. Jakarta. 89 Hal.
- Yahyono. 2009. Daging Sehat. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 31.