

**PENGUJIAN SIFAT FISIK KIMIA DAGING BROILER
DI PASAR TRADISIONAL KOTA PALU**

***TESTING THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES
OF BROILER MEAT IN THE TRADITIONAL MARKET OF
PALU CITY***

MUHAMMAD AMRULLAH

TESIS

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister Pertanian
Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU-ILMU PERTANIAN
PASCASARJANA
UNIVERSITAS TADULAKO
PALU
2019**

**PENGUJIAN SIFAT FISIK KIMIA DAGING BROILER
DI PASAR TRADISIONAL KOTA PALU**

***TESTING THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES
OF BROILER MEAT IN THE TRADITIONAL MARKET OF
PALU CITY***

Oleh

MUHAMMAD AMRULLAH

E 202 15 027

TESIS

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister Pertanian
Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU-ILMU PERTANIAN
PASCASARJANA
UNIVERSITAS TADULAKO
PALU
2019**

PENGESAHAN

**PENGUJIAN SIFAT FISIK KIMIA DAGING BROILER
DI PASAR TRADISIONAL KOTA PALU**

Oleh

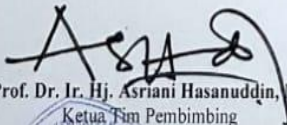
MUHAMMAD AMRULLAH
Stb. E 202 15 027

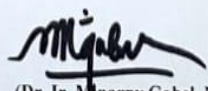
TESIS

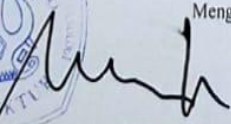
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister Pertanian
Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian,

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing pada Tanggal
Seperti tertera di bawah ini,

Palu, 31 Juli 2019


(Prof. Dr. Ir. Hj. Asriani Hasanuddin, M.S.)
Ketua Tim Pembimbing


(Dr. Ir. Manarny Gobel, M.P.)
Anggota Tim Pembimbing


(Prof. Dr. H. Alam Anshary, M.Si., IPU., ASEAN Eng)
Direktur Pascasarjana
Universitas Tadulako

Mengetahui


(Prof. Dr. Shahaabuddin, M.Si.)
Koordinator Program Studi
Magister Ilmu-Ilmu Pertanian



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya Ilmiah (Tesis) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, master, dan/atau doktor) baik di Universitas Tadulako maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya Ilmiah ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya Ilmiah ini tidak ada karya atau pendapat yang tertulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palu, 31 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan



MUHAMMAD AMRULLAH
E 202 15 027

ABSTRAK

Muhammad Amrullah. Pengujian Sifat Fisik Kimia Daging Broiler di Pasar Tradisional Kota Palu (Asriani Hasanuddin dan Minarny Gobel) 2019

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik kimia daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako pada tanggal 16 Oktober sampai tanggal 21 November 2017. Bahan penelitian yaitu daging broiler. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan. Perlakuan penyuntikan air menjadi faktor pertama dengan melakukan penyuntikan air dan tanpa penyuntikan air. Perlakuan kedua dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam, dan 12 jam. Variabel penelitian yaitu kualitas kimia dan kualitas fisik daging broiler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kualitas kimia dan kualitas fisik daging broiler. Kualitas kimia daging broiler memberikan hasil nilai rata-rata kadar protein daging broiler dalam penelitian yang tertinggi terdapat pada perlakuan P0TP mencapai 20,49% dan terendah terdapat pada perlakuan P3DP mencapai 9,78%. Nilai rata-rata kadar lemak yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3DP mencapai 1,27% dan terendah terdapat pada perlakuan P0TP mencapai 0,18%. Nilai rata-rata kadar air yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3DP mencapai 79,07% dan terendah terdapat pada perlakuan P0TP mencapai 60,10%. Sedangkan pada kualitas fisik daging broiler memberikan hasil nilai rata-rata daya ikat air daging broiler dalam penelitian yang tertinggi terdapat pada perlakuan P0TP mencapai 37,42% dan terendah terdapat pada perlakuan P3DP mencapai 15,89%. Nilai rata-rata susut masak yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3DP mencapai 37,97% dan terendah terdapat pada perlakuan P0TP mencapai 27,63%. Nilai rata-rata keempukan yang terendah terdapat pada perlakuan P0TP mencapai 2,19 (lb/cm³) dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3DP mencapai 5,91 (lb/cm³). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap kualitas daging broiler, baik itu dari kualitas fisik maupun kualitas kimia daging.

Kata Kunci: daging broiler, kualitas fisik, kualitas kimia, lama penyimpanan, penyuntikan air

ABSTRACT

Muhammad Amrullah. Testing The Chemical Physical Properties of Broiler Meat at Traditional Market of Palu City (Supervised by (I) Asriani Hasanuddin, and (II) dan Gobel Minarny) 2019

This research aims to determine the chemical and physical quality of broiler meat by application of water injection treatment and storage time. This research was carried out at the Laboratory of Animal Product Technology at Faculty of Animal Husbandry and Fishery, Tadulako University on the 16th of October to the 21st of November 2017. The research material was broiler meat. The design of the research used a Completely Randomized Design within factorial arrangement. The first factor where with or without water injection while the storage times were 0 hours, 4 hours, 8 hours and 12 hours as the second factor. The research variables are chemical quality and physical quality of broiler meat. The results show that the interaction between the treatment of water injection and storage time had a very significant effect on the chemical quality and physical quality of broiler meat. The chemical quality of broiler meat, highest value of the protein content of chicken meat was in 20.49% the research P0TP treatment reached. The lowest was 9.78% in the P3DP treatment reaching. The highest average fat content was found in the P3DP treatment reaching 1.27% and the lowest was found in the P0TP treatment reaching 0.18%. The average value the highest water content in P3DP treatment reached 79.07% and the lowest was found in P0TP treatment reaching 60.10%. The physical quality of broiler meat the results show that the highest value of binding capacity of broiler meat in the highest study was found in P0TP treatment reaching 37.42% and the lowest was found in the treatment of P3DP reaching 15.89%. The average value the highest cooking shrinkage found in the P3DP treatment reached 37.97% and the lowest was found in P0TP treatment reaching 27.63%. The lowest average tenderness value was found in P0TP treatment reaching 2.19 (lb/cm³) and the highest was found in the P3DP treatment reached 5.91 (lb/cm³). The results of this research indicate that the treatment of water injection and storage time has effects on both physical and chemical quality of the chicken meat.

Kata Kunci: *Broiler Meat, Chemical Quality, Physical Quality, Storage Time, and Water Injection*

UCAPAN TERIMAKASIH



Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena limpahan rahmat dan taufik, rezeki dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis yang berjudul “**Pengujian Sifat Fisik Kimia Daging Broiler di Pasar Tradisional Kota Palu**”, dapat diselesaikan dengan baik.

Selama menyelesaikan tesis ini, penulis menemukan hambatan yang tidaklah sedikit, namun berkat bantuan, dorongan serta dukungan dari berbagai pihak maka hambatan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan terhingga kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Asriani Hasanuddin, M.S pembimbing utama yang telah memberikan bantuan dan bimbingan serta saran-saran yang bermanfaat bagi penulis hingga akhir penulisan tesis ini. Ibu Dr. Ir. Minarny Gobel, MP pembimbing anggota, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesabaran, keikhlasan dan ketelitian sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Rektor Universitas Tadulako yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk dapat menuntut ilmu dan menyelesaikan studi di Universitas Tadulako.
3. Bapak Koordinator Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian yang telah memberikan kesempatan kepada penulis selama menyelesaikan studi.

4. Seluruh staf dosen pada Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama berada di bangku kuliah.
5. Seluruh staf akademik Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako yang telah memberikan pelayanan dengan baik kepada penulis selama kuliah.
6. Isteri saya Herlina, SH yang senantiasa mendampingi dengan setia dalam menempuh pendidikan S2 dan anak-anakku Arindah Riesta Maharani, Muhammad Ainul Yaqin, Muhammad Fauzan yang telah menjadi motivasi saya selama ini.
7. Ibu Neni Sri Wahyuni Nasir dan staf laboran di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako yang telah memberikan pelayanan dengan baik kepada penulis selama penelitian.
8. Teman-teman seangkatan yang telah berjuang bersama-sama selama menempuh perkuliahan.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari sisi analisis, struktur kalimat, maupun cara penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat diharapkan oleh penulis, sehingga menjadi masukan untuk perbaikan tesis ini.

Palu, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPEL DEPAN.....	i
HALAMAN SAMPEL DALAM	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS	
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Kajian Pustaka	7
2.2.1. Ayam Broiler	7
2.2.2. Struktur dan Komposisi Daging Ayam	8
2.2.3. Susut Masak (<i>Cooking Loss</i>)	10
2.2.4. Keempukan	11
2.2.5. Kadar Air	12
2.2.6. Kadar Protein	12
2.2.7. Kadar Lemak	13
2.2.8. Lama Penyimpanan	14
2.3. Kerangka Pemikiran	15
2.4. Hipotesis	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	18
3.2.1. Bahan Penelitian	18
3.2.2. Alat Penelitian	18
3.3. Metode Penelitian	18
3.4. Pelaksanaan Penelitian	19
3.5. Variabel Penelitian	20
3.6. Analisis Data	20

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kualitas Kimia Daging Broiler.....	21
4.1.1. Kadar Protein Daging Broiler.....	21
4.1.2. Kadar Lemak Daging Broiler	23
4.1.3. Kadar Air Daging Broiler	25
4.2. Kualitas Fisik Daging Broiler.....	27
4.2.1. Daya Ikat Air Daging Broiler	27
4.2.2. Nilai Susut Masak Daging Broiler.....	30
4.2.3. Nilai Keempukan Daging Broiler.....	32
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran	36

DAFTAR RUJUKAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Komposisi Kimia Daging Ayam Broiler Jantan dan Betina Umur 6-7 Minggu	10
2. Rata-rata nilai kadar protein daging broiler	21
3. Rata-rata nilai kadar lemak daging broiler.....	23
4. Rata-rata nilai kadar air daging broiler	25
5. Rata-rata nilai daya ikat air daging broiler.....	28
6. Rata-rata nilai susut masak daging broiler	30
7. Rata-rata nilai keempukan daging broiler	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Penyuntikan air pada ayam broiler di pasar tradisional kota Palu	3
2. Skema kerangka pemikiran.....	17
3. Wadah untuk penyimpanan daging broiler	66
4. Ayam broiler untuk penelitian	66
5. Pengambilan sampel penelitian.....	67
6. Pencincangan sampel daging untuk analisis DIA	67
7. Proses pengukuran analisis DIA	68
8. Proses pengukuran analisis susut masak	68
9. Proses pengukuran analisis keempukan	69
10. Proses pengukuran analisis lemak.....	69
11. Proses penimbangan sampel lemak.....	70
12. Oven untuk proses pengukuran analisis kadar air.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1a. Rata-rata kandungan protein daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	42
1b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil kandungan protein daging broiler dengan perlakuan penyuntikan selama penelitian	45
1c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil kandungan protein daging broiler dengan perlakuan penyimpanan selama penelitian.....	44
1d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	44
2a. Rata-rata kadar lemak daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	46
2b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar lemak daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian	47
2c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar lemak daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian.....	48
2d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	48
3a. Rata-rata nilai kadar air daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	50
3b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar air daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian.....	51
3c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar air daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian	52
3d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	52
4a. Rata-rata daya ikat air daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	54
4b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil daya ikat air daging broiler dengan perlakuan penyuntikan selama penelitian	55

4c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil daya ikat air daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian	56
4d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	56
5a. Rata-rata nilai susut masak daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	58
5b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai susut masak daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air dan selama penelitian	59
5c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai susut masak daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian.....	60
5d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	60
6a. Rata-rata nilai keempukan daging ayam broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	62
6b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai keempukan daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian.....	63
6c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai keempukan daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian	64
6d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian	64
7. Dokumentasi penelitian	66

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan. Baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia. Diperlukan upaya mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, membahayakan kesehatan manusia sehingga aman dikonsumsi.

Peternakan adalah sumber pangan yang sangat besar perannya dalam hal ini daging dan telur untuk dikonsumsi. Daging merupakan bahan makanan asal hewani yang digemari oleh hampir seluruh lapisan masyarakat, karena daging memiliki rasa yang lebih menarik bagi masyarakat dibanding dengan protein nabati. Semakin meningkatnya tingkat konsumsi dan kebutuhan protein asal hewani membuat masyarakat berupaya untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, baik itu protein hewani dari ternak besar, ternak kecil maupun ternak unggas.

Berbagai jenis ternak unggas dijadikan sebagai sumber protein bagi masyarakat antara lain ayam broiler. Keunggulan dari daging broiler, tidak terlepas dari beberapa kelemahan yang perlu dihindari, khususnya sifat daging broiler yang mudah rusak karena kontaminasi bakteri. Kerusakan daging broiler diakibatkan oleh penanganan pasca potong yang kurang baik sehingga memberikan peluang bagi pertumbuhan mikroba pembusuk yang berdampak pada menurunnya kualitas serta daya simpannya.

Daging ayam broiler pasca potong, sebaiknya segera dimasukkan ke dalam lemari es (*refrigerator*) untuk mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk. Selain itu daging yang disimpan pada suhu dingin pun sebaiknya dalam keadaan terlindung oleh pembungkus karena perlakuan ini dapat mempengaruhi daya simpan dan mencegah terjadinya penurunan kualitas karkas selama penyimpanan dalam lemari es (Risnajati, 2010).

Daging ayam broiler merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, karena daging ayam broiler yang mengandung air, kaya nitrogen serta pH yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Abustam, dkk., 2007). Kerusakan serta penurunan kualitas daging ayam broiler yang dijual umumnya disebabkan oleh penanganan pasca panen yang kurang tepat serta lingkungan yang kurang baik sehingga menyebabkan peluang mikroba pembusuk untuk berkembangbiak dengan baik pada daging ayam broiler (Jaelani, dkk., 2014). Berdasarkan pernyataan tersebut daging ayam broiler pasca potong harus diberi perlakuan yang baik agar memiliki daya simpan relatif lama.

Penyimpanan dan penanganan saat menjual daging ayam juga perlu diperhatikan karena hal ini juga memiliki andil cukup besar terhadap masa simpan dan kualitas daging ayam. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, masa penyimpanan daging ayam dalam *refrigerator* sampai enam hari menunjukkan terjadi penurunan pH hingga 5,70, kenaikan persentase susut masak 34,48%, perubahan warna yang menjadi putih kemerahan, aroma menjadi cenderung busuk dan memiliki tekstur lembek (Kasih, 2012).

Di pasar tradisional kota Palu sebagian pedagang ayam potong justru tidak memperhatikan penanganan pasca potong dan penyimpanan daging broiler sehingga dapat menurunkan kualitas daging broiler yang dijual. Pedagang ayam potong menyuntikkan air di bagian dada, paha dan punggung agar ayam kecil akan menggelembung badannya menjadi besar dan mengkilap serta terlihat gemuk dan segar. Ayam broiler tidak disimpan di dalam *refrigerator* dan dibiarkan tersimpan dalam suhu ruang. Berdasarkan beberapa pernyataan tersebut, maka peneliti telah melakukan penelitian mengenai kualitas fisik kimia daging ayam broiler yang disuntikkan air sumur bor dan dijual di pasar tradisional kota Palu.



Gambar 1. Penyuntikan air pada ayam broiler di pasar tradisional kota Palu

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang maka dapat ditarik rumusan masalah penelitian:

1. Bagaimana kualitas kimia daging broiler di pasar tradisional kota Palu dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan?
2. Bagaimana kualitas fisik daging broiler di pasar tradisional kota Palu dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui kualitas kimia daging broiler di pasar tradisional kota Palu dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan.
2. Untuk mengetahui kualitas fisik daging broiler di pasar tradisional kota Palu dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan.

1.4. Kegunaan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian maka kegunaan dan manfaat penelitian yaitu:

1. Sebagai penambah khasana ilmu pengetahuan, khususnya yang berhubungan dengan kualitas kimia dan kualitas fisik daging broiler.
2. Sebagai acuan dalam mengetahui kualitas daging broiler secara kimia dan fisik dengan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan.
3. Sebagai acuan dalam membeli daging broiler di pasar tradisional kota Palu.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian dilakukan oleh Matulesy, dkk. (2010) dengan judul “Evaluasi Karakteristik Fisik, Komposisi Kimia dan Kualitas Mikrobial Karkas Broiler Beku yang Beredar di Pasar Tradisional Kabupaten Halmahera Utara, Maluku Utara”, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas karkas broiler beku yang beredar di pasar tradisional Kabupaten Halmahera Utara. Pengambilan sampel dilakukan di tiga pasar tradisional yang menjual ayam broiler beku, lima penjual setiap pasar, dan masing-masing penjual diambil tiga karkas sebagai ulangan. Sifat makroskopis diuji oleh tujuh orang panelis untuk menilai 14 ekor karkas pada masing-masing penjual. Parameter yang diamati meliputi sifat makroskopis, sifat fisik, komposisi kimia, dan kualitas mikrobial karkas broiler beku. Sifat makroskopis karkas yang diamati terdiri atas konformasi, perdagangan, perlemakan, keutuhan, perubahan warna, kebersihan, dan bau atau aroma karkas. Sifat fisik meliputi pH, susut masak, daya ikat air, dan keempukan. Komposisi kimia meliputi kadar air, lemak, dan kadar protein. Kualitas mikrobial meliputi total mikrobial, bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (E.coli). Data sifat makroskopis karkas dilakukan analisis deskriptif dengan mengacu pada standar nasional. Data hasil pengujian kualitas fisik, kimia, dan kualitas mikroba dilakukan analisis variansi, bila terdapat perbedaan di antara rerata maka dilanjutkan dengan pengujian Duncan’s new Multiple Range Test. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola searah. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa rerata sifat makroskopis yang terdiri atas konformasi, per dagingan, perlemakan, keutuhan, perubahan warna, kebersihan, dan warna karkas broiler beku memperoleh skor I, berturut-turut adalah 40,41, 38,16, 36,53, 50,41, 49,80, 49,59, dan 50,82%. Bau/aroma karkas yang memperoleh skor II adalah 63,47%. Sifat fisik karkas memberikan nilai sebagai berikut: pH 6,16, susut masak 21,72%, daya ikat air 23,01%, dan keempukan 2,81 kg/cm². Komposisi kimia daging adalah sebagai berikut: kadar air 71,93%, kadar lemak 2,50%, dan kadar protein 20,11%. Hasil pengujian mikrobiologis menunjukkan bahwa karkas yang beredar mempunyai total mikrobial karkas 7,1x10⁵cfu/g, dan *Escherichia coli* 0,8x10¹ cfu/g. Terdapat perbedaan tidak nyata untuk total mikrobial dan jumlah mikroba *Escherichia coli* diantara penjual, namun terdapat perbedaan yang nyata diantara penjual untuk jumlah mikroba *Coliform* (P<0,05). Kesimpulan dari penelitian ini adalah karkas broiler beku yang dijual di pasar tradisional Halmahera Utara berdasarkan karakteristik fisik, komposisi kimia belum mengalami perubahan. Total mikrobial, jumlah bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Coliform* belum melebihi batas maksimum cemaran.

Penelitian yang dilakukan Afrianti, dkk. (2013) dengan judul “Total Bakteri, pH, dan Kadar Air Daging Ayam Broiler Setelah Direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Selama Masa Simpan”, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total bakteri, Ph, dan kadar air daging ayam broiler yang direndam ekstrak daun senduduk. Materi yang digunakan untuk penelitian ini adalah daging ayam broiler bagian dada yang diperoleh dari Peternakan Boja, Kabupaten Semarang dan daun senduduk yang diperoleh dari

Riau, Pekanbaru. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial. Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak daun senduduk dengan konsentrasi 0%, 10%, 15%, dan 20%. Kemudian dilanjutkan dengan pemotongan daging ayam bagian dada. Selanjutnya dilakukan perendaman selama 30 menit, ditiriskan selama 15 menit, dan kemudian disimpan di suhu ruang menggunakan plastik PE (Polyethylen). Hasil penelitian menunjukkan bahwa total bakteri daging ayam setelah perendaman dengan ekstrak daun senduduk meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun senduduk. Namun jumlah total bakteri pada daging tidak melebihi batas maksimal cemaran bakteri pada daging segar yaitu 1×10^4 CFU/g. Sedangkan pH pada daging ayam akan semakin menurun dengan lama penyimpanan pada suhu ruang. Penggunaan ekstrak daun senduduk untuk penyimpanan daging ayam broiler pada suhu ruang direkomendasikan pada konsentrasi 10-15% berdasarkan data perhitungan total bakteri, pH, dan kadar air.

2.2. Kajian Pustaka

2.2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler adalah ayam muda jantan atau betina yang umumnya dipanen pada umur 26-28 hari dengan tujuan sebagai penghasil daging. Sehubungan dengan waktu panen yang relatif singkat maka jenis ayam ini mempersyaratkan pertumbuhan yang cepat, dada lebar yang disertai timbunan daging yang baik, dan warna bulu yang disenangi, biasanya dipilih warna putih (Ruhyat dan Edjeng, 2010).

Secara umum bangsa unggas piaraan memiliki empat *ordo*, yaitu *ordo Anseriformes*, *Galliformes*, *Columbiformes*, dan *Struthioniformes*. Ayam (*Gallus domesticus*) merupakan spesies keturunan *ordo Galliformes* dengan *genus Gallus* (Khalid, 2011). Taksonomi ayam sebagai berikut: *Filum: Chordata Subfilum: Vertebrata Kelas: Aves Ordo: Galliformes Keluarga: Phasianidae Genus: Gallus Spesies: Gallus domesticus*.

Daging ayam broiler adalah bahan pangan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lengkap, lemak, vitamin dan mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Daging broiler tidak tahan lama atau mudah rusak. Untuk mempertahankan kualitas daging sangat perlu dilakukan melalui penanganan pasca panen sehingga dapat memperpanjang lama penyimpanan (Dede, 2010).

2.2.2. Struktur dan Komposisi Daging Ayam

Daging ayam broiler banyak diminati masyarakat karena teksturnya elastis, artinya jika ditekan dengan jari daging dengan cepat akan kembali seperti semula, sedangkan warna daging ayam segar adalah kekuning-kuningan dengan aroma khas daging ayam broiler tidak amis, berlendir dan tidak menimbulkan bau busuk (Kasih, dkk., 2012). Saat ini masyarakat Indonesia lebih banyak mengenal daging ayam broiler sebagai daging ayam potong yang biasa dikonsumsi karena kelebihan yang dimiliki seperti kandungan atau nilai gizi yang tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tubuh, mudah diperoleh, dagingnya yang lebih tebal, serta memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan daging ayam kampung dan mudah didapatkan di pasaran maupun supermarket

dengan harga yang terjangkau. Namun selain kelebihan, daging ayam broiler mempunyai kelemahan yaitu mudahnya daging terserang oleh mikroorganisme pembusuk yang akan menurunkan kualitas daging sehingga berdampak pada daging menjadi mudah rusak (Kasih, dkk., 2012). Daging ayam mengandung gizi yang tinggi, dengan kandungan protein mencapai 18,2g/100g, sedangkan kandungan lemak berkisar 25,0g (Depkes, 1996). Struktur otot daging terdiri dari serat-serat daging, lemak dan jaringan ikat. Serat-serat daging terdiri dari miofibril, sedangkan miofibril ini tersusun oleh beberapa miofilamen, dimana miofilamen ini merupakan struktur terkecil pembentuk daging. Serat-serat daging dipersatukan oleh *sarkoplasma* dan terbungkus oleh lapisan *sarkolema* yang sangat tipis. Beberapa serat daging bergabung menjadi satu diselaputi oleh *endomesium*, komponen ini bergabung menjadi satu tenunan yang diselaputi oleh bagian *perimesium*. Kumpulan dari perimesium diselaputi oleh membran tipis yang disebut *epimesium*. Lapisan *epimesium* ini terdiri dari jaringan ikat yang berupa serabut-serabut *kolagen* dan *elastin* (Tien, dkk., 2010).

Jenis kelamin ayam broiler dapat mempengaruhi komposisi kimia daging. Ayam broiler betina lebih berlemak daripada ayam broiler jantan, karena adanya perbedaan laju pertumbuhan dan kebutuhan nutrient, termasuk kebutuhan protein dan energi. Ayam broiler betina membutuhkan lebih sedikit protein selama pertumbuhan dibandingkan dengan ayam broiler jantan, sehingga efisiensi konsumsi protein/energi lebih tinggi. Efek dari kebutuhan protein yang sedikit tersebut menyebabkan pakan yang masuk ke dalam tubuh ayam dijadikan sumber energi, sehingga jika kelebihan energi maka ditimbun sebagai lemak (Soeparno,

2011). Perbedaan komposisi kimia daging dengan jenis kelamin dan umur ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Daging Ayam Broiler Jantan dan Betina Umur 6-7 Minggu

Jenis kelamin/umur	Macam Daging	Komposisi Kimia (%)			
		air	protein	lemak	abu
Jantan/6 minggu	Dada	73,28	22,08	2,98	0,72
	Bukan dada	73,56	20,21	5,43	0,47
Betina/6 minggu	dada	72,59	22,07	3,16	0,68
	Bukan dada	73,22	19,42	6,36	0,55
Jantan/7 minggu	dada	73,38	21,95	3,51	0,50
	Bukan dada	74,17	18,27	6,64	0,62
Betina/7 minggu	dada	73,64	20,81	4,11	0,48
	Bukan dada	74,29	17,57	7,55	0,51

Sumber: Soeparno, 2011

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan lemak bagian dada lebih banyak dibandingkan daging bagian bukan dada. Semakin meningkatnya umur ayam broiler diikuti dengan peningkatan kadar lemak.

2.2.3. Susut Masak (*Cooking Loss*)

Susut masak merupakan banyaknya berat yang hilang selama proses pemasakan (*cooking loss*). Semakin tinggi temperatur dan waktu pemasakan, maka semakin besar kadar cairan daging yang hilang sampai tingkat konstant. Susut masak juga merupakan salah satu indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan kadar jus daging yaitu jumlah air yang terikat di dalam dan diantara serabut otot. Susut masak dipengaruhi oleh temperatur dan lama pemasakan (Soeparno, 2011). Susut masak merupakan salah satu penentu kualitas daging yang penting, karena berhubungan dengan banyak sedikitnya air yang hilang serta nutrien yang larut

dalam air akibat pengaruh pemasakan. Susut masak dapat dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran dan berat sampel daging serta penampang lintang daging. Semakin kecil persen susut masak berarti semakin sedikit air yang hilang dan nutrisi yang larut dalam air. Begitu juga sebaliknya semakin besar persen susut masak maka semakin banyak air yang hilang dan nutrisi yang larut dalam air (Prayitno, dkk., 2010).

2.2.4. Keempukan

Keempukan adalah salah satu sifat mutu yang penting pada daging. Daging yang empuk adalah hal yang paling dicari konsumen. Salah satu cara untuk mendapatkan daging yang empuk dilakukan dengan penambahan enzim proteolitik yaitu enzim yang mampu memecah atau mengurai protein. Tingkatan keempukan pada daging, menurut Soeparno (2011), dapat dihubungkan dengan tiga kategori protein otot yaitu protein jaringan ikat, *miofibril*, dan *sarkoplasma*. Penurunan nilai pH mempengaruhi keempukan daging.

Keempukan dan tekstur daging kemungkinan besar merupakan penentu yang paling penting pada kualitas daging. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi faktor *ante mortem* seperti genetik dan termasuk bangsa, spesies dan fisiologi, faktor umur, manajemen, jenis kelamin dan stress. Faktor *post mortem* antara lain meliputi metode pelayuan (*chilling*), *refrigasi* dan pembekuan termasuk faktor lama dan temperatur penyimpanan serta metode pengolahan termasuk metode pemasakan dan penambahan bahan pengempuk. Jadi keempukan bisa bervariasi diantaranya spesies, bangsa, ternak dalam spesies

yang sama, potongan karkas dan diantara otot serta otot yang sama (Soeparno, 2011).

2.2.5. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung didalam daging yang dinyatakan dalam persen (Nurwantoro, dkk., 2012). Air merupakan komponen utama dari semua jaringan tubuh hewan dan merupakan konstituen ekstraseluler. Rata-rata kadar air pada daging yaitu sebesar 71,93%, dan merupakan komposisi kimia yang terbesar dibanding protein dan lemak daging (Matulesy, dkk., 2010).

Kadar air daging yang tinggi merupakan suatu faktor yang mendukung perkembangan jamur dan mikroorganisme (Wowor, dkk., 2014). Daging akan mudah rusak bila kadar airnya tinggi, sehingga daging yang berkualitas tinggi kadar airnya harus dalam batas yang normal.

2.2.6. Kadar Protein

Protein merupakan suatu senyawa organik yang tersusun oleh unsur-unsur C, H, N, O, dan kadang-kadang juga mengandung unsur S dan P. Komponen dasar dari senyawa protein adalah asam amino. Protein sangat berperan penting dalam sistem emulsi. Protein merupakan pengemulsi alami yang terkandung dalam daging. Protein juga digunakan sebagai bahan pengikat karena mempunyai bagian yang dapat berikatan dengan air (*hidrofilik*) dan bagian yang dapat mengikat lemak (*lipofilik*). Jumlah protein mempengaruhi kualitas kimia suatu produk dan sangat penting bagi tubuh karena merupakan zat pembangun dan pengatur selain sumber tenaga (Zulfahmi, dkk., 2014).

Kadar protein cenderung naik pada konsentrasi bumbu tertentu, hal ini disebabkan pada konsentrasi yang tinggi penyerapan daging terhadap bumbu tidak optimal karena kekentalan daging sedangkan pada konsentrasi yang rendah daging mampu menyerap bumbu lebih banyak (Veerman, dkk., 2011).

2.2.7. Kadar Lemak

Lemak merupakan *triester* asam lemak dengan *gliserol*. *Trigliserida* alami adalah *triester* dari asam lemak berantai panjang dan *gliserol* merupakan penyusun utama lemak hewan dan nabati. Lemak tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut *non polar* seperti *eter*, *kloroform* dan *benzen*. Lemak dan minyak dapat dikonsumsi, didalam tubuh lemak berfungsi sebagai sumber energi jika disimpan dalam jaringan *adiposa* (Handajani, 2010).

Lemak merupakan makro molekul. Jika dipecah (*dihidrolisis*), lemak akan menghasilkan tiga molekul asam lemak dan satu molekul gliserol. Oleh karena itu, lemak juga dikenal sebagai *trigliserida*. Senyawa-senyawa lemak berdasarkan komposisi kimianya dibedakan menjadi tiga yaitu lemak sederhana, lemak campuran, dan derivat lemak. Pencernaan lemak terjadi di dalam usus halus dengan bantuan enzim lipase. Enzim *lipase* berfungsi untuk menghidrolisis atau memecah lemak. Dalam usus halus, lemak merangsang pengeluaran hormon *kolesistokinin*. Hormon *kolesistokinin* mengakibatkan kantong empedu berkontraksi sehingga mengeluarkan cairan empedu ke dalam *duodenum*. Cairan empedu berfungsi untuk mengemulsikan lemak atau memecah lemak menjadi butiran lemak yang berukuran kecil. Selanjutnya, enzim lipase akan menghidrolisis lemak teremulsi menjadi campuran asam lemak dan *monogliserida*

(*gliserida* tunggal). Asam lemak dan *monogliserida* akan diabsorpsi darah melalui sel-sel mukosa pada dinding usus halus. Keduanya diubah kembali menjadi lemak (*trigliserida*) dengan bentuk partikel-partikel kecil (jaringan lemak). Timbunan lemak tersebut akan diangkut menuju hati (Mulasari. dkk., 2013).

Kadar lemak berhubungan negatif dengan kadar protein. Semakin tinggi kadar protein daging ayam broiler semakin tinggi daya ikat air karena kemampuan protein untuk mengikat air secara kimiawi dan semakin menurun kadar lemak (Oktaviana, 2009). Daya mengikat air daging dipengaruhi oleh kandungan protein dan karbohidrat daging, kandungan protein daging yang tinggi akan diikuti dengan semakin tingginya daya mengikat air (Suradi, 2006).

2.2.8. Lama Penyimpanan

Lama penyimpanan bahan pangan merupakan jangka waktu dari bahan pangan dianggap tetap aman dan layak untuk dikonsumsi dan dapat digunakan oleh konsumen sesuai kebutuhannya, serta kemasan dapat mempertahankan keadaan bahan pangan yang dikemasnya. Jangka waktu tersebut ditentukan oleh produsen pembuat bahan pangan dan dimulai setelah bahan pangan selesai diproduksi. Lama penyimpanan ditentukan berdasarkan salah satu atau beberapa faktor kualitas dari bahan pangan yang dianggap paling penting akan berubah selama lama penyimpanan sampai mencapai batas akhir masih dapat dianggap baik (Park, dkk., 2000).

Dasar pertimbangan utama dalam menentukan lama penyimpanan dari sebagian besar bahan pangan adalah jumlah mikroba. Daging memenuhi syarat untuk

pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme karena mempunyai kadar air atau kelembaban yang tinggi, adanya oksigen, tingkat keasaman dan kebasaan (pH) serta kandungan nutrisi yang tinggi. Oleh karena itu daging mudah mengalami kerusakan apabila disimpan pada suhu kamar (Walker, 2000).

Sel-sel yang terdapat dalam daging mentah masih terus mengalami proses kehidupan, sehingga didalamnya masih terjadi reaksi-reaksi metabolisme. Kecepatan proses metabolisme tersebut sangat tergantung pada suhu penyimpanan. Semakin rendah suhu semakin lambat proses tersebut berlangsung dan semakin lama daging dapat disimpan. Selain itu, suhu rendah juga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri pembusuk yang terdapat pada permukaan daging (Winarno, 2002).

2.3. Kerangka Pemikiran

Semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan protein hewani, membuat banyak produsen peternakan berusaha untuk meningkatkan produksinya. Produksi yang paling penting dalam usaha peternakan yaitu kualitas daging yang dihasilkan, baik itu kualitas dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Daging merupakan salah satu produk hewani yang memiliki zat-zat yang baik jika dikonsumsi masyarakat. Kualitas daging akan selalu berbeda-beda dari tiap jenis dan spesies ternak, hal ini berhubungan dengan cara hidup, konsumsi dan asal ternak.

Kebutuhan daging secara nasional ditutupi oleh daging asal unggas, khususnya unggas jenis ayam broiler. Daging ayam broiler sangat disukai oleh banyak lapisan masyarakat karena memiliki kandungan gizi tinggi, memiliki rasa juga

aroma yang enak, tekstur lunak, dan mempunyai harga yang relatif murah sehingga disukai oleh banyak orang (Suradi, 2006; Jaelani, dkk., 2014).

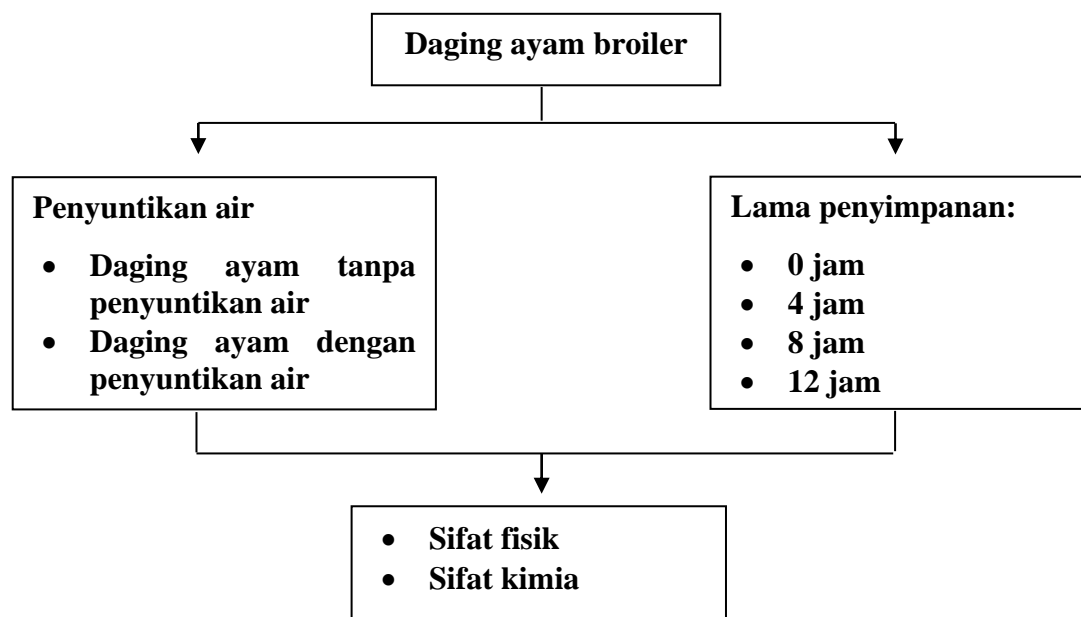
Daging ayam dengan berbagai kelebihan tidak lepas dari kelemahan-kelemahan, salah satunya dimana daging ayam mudah rusak karena merupakan tempat yang baik untuk berkembangnya mikroba yang membuat kerusakan pada daging baik itu secara fisik, kimia maupun secara mikrobiologis. Kerusakan daging karena kontaminasi mikroba yang berasal dari bulu, kulit, saluran cerna ayam maupun proses penyembelihan sampai siap konsumsi. Kontaminasi bakteri dapat menimbulkan perubahan kualitas pada daging ayam baik kualitas fisik, kualitas kimia, dan kualitas mikrobiologis (Afrianti, dkk., 2013). Jumlah bakteri dalam daging ayam akan meningkat seiring dengan lama penyimpanan. Pada kondisi penyimpanan dingin dan terbungkus, di dalam sel dan jaringan otot terjadi reaksi kimia yang mempengaruhi sifat-sifat fisiknya seperti daya ikat air, susut masak, pH dan perubahan tekstur, aroma, serta warna daging ayam broiler.

Agar kualitas daging ayam broiler dapat bertahan lebih lama, proses penyimpanan senantiasa diperhatikan agar daging ayam broiler bertahan lebih lama. Pada beberapa penjual daging ayam broiler di pasar tradisional di kota Palu umumnya tidak begitu diperhatikan proses penyimpanan sehingga memudahkan daging ayam broiler yang mereka perjual belikan menjadi rusak.

Penanganan daging ayam broiler yang kurang baik memungkinkan lama penyimpanannya menjadi singkat sehingga mempengaruhi kualitas fisik dan kualitas kimia. Penurunan kualitas daging ditunjukkan oleh perubahan sifat fisik dan kimia yang tidak diinginkan mengakibatkan daging menjadi tidak layak

konsumsi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penanganan lebih lanjut untuk menanggulangnya.

Dari penjual daging broiler di pasar tradisional manonda kota Palu, peneliti melakukan pengujian terhadap kualitas fisik, kimia, sehingga diketahui bagaimana kualitas daging broiler di pasar tradisional manonda kota Palu.



Gambar 2. Skema kerangka pemikiran

2.4. Hipotesis

Perlakuan dengan penyuntikan air dan lama penyimpanan diduga akan mempengaruhi kualitas fisik dan kimia daging broiler.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako pada Oktober sampai November 2017.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging broiler yang berasal dari pasar tradisional di kota Palu.

3.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, gunting, *blender*, timbangan, cawan porselin, *water-bath*, termometer, *Warner-bratzler meat shear*, tabung reaksi, pH meter, erlenmeyer, oven, pipet pasteur, kaca 5 mm, besi pemberat 35 kg, kertas saring, blender, *laminar air flow*, inkubator, *autoklaf*, tabung durham, petridish, batang gelas bengkok, mikro pipet, pemanas dilengkapi *stirrer*, penghitung koloni, bunsen, vortex, jarum inokulasi (*ose*) serta alat penunjang lainnya.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen di laboratorium menggunakan rancangan Acak Lengkap (Steel dan Torrie, 1993) pola Faktorial dimana faktor pertama yaitu penyuntikan air dan faktor kedua yaitu lama penyimpanan. Perlakuan

dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali ulangan. Sebagai gambaran penelitian perlakuan dalam penelitian ini tergambar sebagai berikut:

Faktor pertama yaitu penyuntikan air (daging ayam tanpa penyuntikan air dan daging ayam dengan penyuntikan air).

R1(TP) : Daging ayam tanpa penyuntikan air

R2(DP) : Daging ayam dengan disuntikkan air sumur bor (jumlah tak terbatas) dibagian dada dan paha

Faktor kedua yaitu 4 perlakuan lama penyimpanan pada suhu ruang (0, 4, 8, dan 12 jam)

P0 : Penyimpanan daging broiler selama 0 jam (pengukuran awal)

P1 : Penyimpanan daging broiler selama 4 jam

P2 : Penyimpanan daging broiler selama 8 jam

P3 : Penyimpanan daging broiler selama 12 jam

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Disiapkan daging broiler yang diperoleh dari pedagang daging ayam broiler di pasar tradisional kota Palu. Ayam broiler yang telah disuntik air sumur bor diambil pada bagian dada ± 300 gram dan ayam broiler tanpa penyuntikan air juga diambil pada bagian dada ± 300 gram. Kemudian dilakukan pengukuran awal 0 jam (P0) sifat fisik kimia, penyimpanan 4 jam (P1), 8 jam (P2), dan 12 jam (P3). Selanjutnya dilakukan pengukuran sifat fisik dan sifat kimia berdasarkan lamanya penyimpanan dengan 3 kali ulangan pada tiap perlakuan. Pengukuran sifat fisik yaitu daya ikat air, susut masak, dan keempukan dan pengukuran sifat kimia yaitu kadar protein, kadar lemak, dan kadar air.

3.5. Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi sifat fisik daging ayam broiler yaitu :

1. Daya Ikat Air (DIA)

Pengukuran daya ikat air (DIA) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Daya Ikat Air} = \% \text{ kadar air} - \frac{mgH_2O}{300} \times 100 \%$$

2. Susut masak, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Susut Masak} = \frac{\text{Berat sebelum pemasakan} - \text{Berat setelah pemasakan}}{\text{Berat sebelum pemasakan}} \times 100 \%$$

3. Keempukan, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Keempukan (mm/g/10 detik)} = \frac{\text{rata - rata pengukuran}}{10 \text{ detik}}$$

Variabel penelitian meliputi sifat kimia daging ayam broiler yaitu kadar protein, kadar lemak, dan kadar air. Pengukurannya dilakukan dengan metode Kjeldahl dengan 3 tahap yaitu destruksi, destilasi, titrasi, dan dihitung dengan menggunakan rumus.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari keempukan, daya ikat air, susut masak, kadar air, kadar protein dan kadar lemak dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial, yang terdiri atas 2 perlakuan dan 3 ulangan (Steel dan Torrie, 1993). Perlakuan pertama adalah penyuntikan air dan tanpa penyuntikan air, perlakuan kedua adalah lama penyimpanan masing-masing 0 jam (P0), 4 jam (P1), 8 jam (P2), dan 12 jam (P3). Jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kualitas Kimia Daging Broiler

4.1.1. Kadar Protein Daging Broiler

Data pengamatan kadar protein daging broiler dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 1a, 1b, 1c dan 1d. Rata-rata kadar protein daging broiler disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rata-rata nilai kadar protein daging broiler (%)

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
TP	20,49 ^a	19,33 ^a	15,54 ^b	13,45 ^c	17,20 ^a
DP	12,82 ^c	11,08 ^d	10,41 ^d	9,78 ^e	11,03 ^b
Rata-rata	16,66 ^a	15,21 ^b	12,98 ^c	11,62 ^d	

Keterangan: Subskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)
TP : Tanpa Penyuntikan Air
DP : Dengan Penyuntikan Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein daging broiler. Terjadinya pengaruh interaksi kedua perlakuan menunjukkan bahwa penyuntikan air dan lama penyimpanan dapat memberikan pengaruh terhadap kadar protein daging broiler. Interaksi antara penyuntikan air dan lama penyimpanan menyebabkan terurainya kadar protein daging karena sifat daging yang mudah rusak sehingga jika proses penyimpanannya kurang baik maka membuat kandungan dalam daging lebih mudah terurai. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Risnajati (2010) bahwa lama

penyimpanan daging dapat memberikan dampak yang kurang baik bagi kualitas daging.

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 1d) terhadap interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, diperoleh bahwa perlakuan tanpa penyuntikan dan tanpa penyimpanan (P0TP) memiliki kadar protein tertinggi yaitu 20,49% dan kadar protein terendah pada perlakuan dengan penyuntikan dan penyimpanan 12 jam (P3DP) yaitu 9,78%. Perlakuan P0TP (20,49%) berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0DP (12,82%), P1DP (11,08%), P2DP (10,41%), P3DP (9,78%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dari kedua faktor perlakuan dapat memberikan dampak terhadap kandungan kadar protein daging ayam broiler. Pemberian penyuntikan air dan lama penyimpanan dapat membuat kualitas daging kurang baik dimana saat melakukan penyuntikan air secara otomatis daging akan mengalami kerusakan secara fisik dan membuat daging tidak dapat bertahan lebih lama sehingga kadar proteinnya cenderung cepat terurai (Mahmud, dkk., 2017).

Berdasarkan nilai rata-rata kadar protein daging broiler pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai interaksi kadar protein dari kedua perlakuan dapat dilihat bahwa kandungan protein tertinggi terdapat pada interaksi perlakuan antara P0TP dengan nilai kandungan kadar protein mencapai 20,49% dan nilai kadar protein terendah terdapat pada perlakuan P3DP dengan nilai kandungan protein mencapai 9,78%. Menurut Muliati, dkk (2014) kerusakan protein akan terjadi bilamana adanya penguraian protein yang dilakukan oleh enzim dan bakteri. Proses hidrolisis protein akan dilakukan oleh enzim proteolitik dimana

protein dirubah menjadi peptida yang lebih kecil dan membentuk asam amino, sedangkan senyawa nitrogen larut akan dibentuk oleh bakteri proteolitik.

4.1.2. Kadar Lemak Daging Broiler

Data pengamatan kadar lemak daging broiler dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 2a, 2b, 2c, dan 2d. Rata-rata kadar lemak daging broiler disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Rata-rata nilai kadar lemak daging ayam broiler (%)

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
TP	0,18 ^a	0,28 ^b	0,36 ^{bc}	0,44 ^{cd}	0,31 ^a
DP	0,51 ^{cd}	0,66 ^{de}	0,81 ^e	1,27 ^e	0,81 ^b
Rata-rata	0,35 ^a	0,47 ^b	0,58 ^c	0,86 ^d	

Keterangan: Subskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

TP : Tanpa Penyuntikan Air

DP : Dengan Penyuntikan Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak daging broiler. Terjadinya pengaruh interaksi antara kedua perlakuan terhadap kadar lemak karena dengan melakukan penyuntikan air dan lama penyimpanan dapat memberikan kesempatan pada mikroorganisme untuk dapat merusak kualitas daging, sehingga berdampak pada semakin meningkatnya kandungan lemak daging seiring dilakukannya perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan. Berkurangnya kualitas daging menjadikan daging lebih mudah rusak, dimana ketika waktu penyimpanan relatif lama dapat secara signifikan dapat mengurangi kualitas kimia daging (Dewi, dkk., 2016).

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 2d) terhadap interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, diperoleh bahwa

perlakuan tanpa penyuntikan dan tanpa penyimpanan (P0TP) memiliki kadar lemak terendah yaitu 0,18% dan kadar lemak tertinggi pada perlakuan dengan penyuntikan dan penyimpanan 12 jam (P3DP) yaitu 1,27%. Perlakuan P0TP (0,18%) berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0DP (0,51%), P1DP (0,66%), P2DP (0,81%), P3DP (1,27%). Dari hasil penelitian tersebut dapat terlihat bahwa interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan dapat berdampak terhadap kandungan lemak daging yang mana semakin lama penyimpanan semakin tinggi pula kandungan lemak daging, hal tersebut mengisyaratkan bahwa kualitas fisik daging semakin menurun, bersamaan dengan hal tersebut kandungan pH daging pula semakin menurun yang menyebabkan berkembangnya mikroorganisme yang dapat merusak daging (Amertaningtyas, 2012).

Berdasarkan nilai rata-rata kadar lemak daging broiler pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata interaksi kedua faktor dapat terlihat kandungan kadar lemak daging terendah terdapat pada interaksi antara perlakuan P0TP dengan nilai rata-rata kadar lemak mencapai 0,18% dan nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada interaksi antara perlakuan P3DP dengan nilai rata-rata kadar lemak mencapai 1,27%. Pada otot dada broiler memperlihatkan bahwa setelah enam jam post mati dicapai pH 5,94. Perubahan pH daging setelah pematangan ternak dipengaruhi oleh ketersediaan asam laktat di dalam otot, ketersediaan asam laktat ini dipengaruhi oleh kandungan glikogen, dan kandungan glikogen dipengaruhi oleh penanganan ternak sebelum dipotong (Duna dkk., 1993; Kusmajadi, 2006). Kandungan glikogen otot sangat rendah, yaitu pada kisaran 0,5 sampai 1,3 % dari

berat daging segar (Soeparno, 1992; Kusmajadi, 2006), sehingga penurunan pH daging terjadi secara bertahap dan membutuhkan jangka waktu yang lama.

Menurut Rihi (2009), penurunan pH pada daging disebabkan karena lebih terbukanya struktur filamen-filamen miofibrilar, yang kemungkinan disebabkan oleh proses pemotongan karkas atau juga penggilingan, pada daging giling. Hal tersebut menyebabkan semakin banyak air yang masuk sehingga meningkatkan juga kadar daya ikat airnya (WHC) (Soeparno, 2011). Semakin tinggi kadar protein daging ayam broiler semakin tinggi daya ikat air (Oktaviana, 2009; Andry Pratama, dkk., 2015) karena kemampuan protein untuk mengikat air secara kimiawi dan semakin menurun kadar lemak.

4.1.3. Kadar Air Daging Broiler

Data pengamatan kadar air daging broiler dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 3a, 3b, 3c, dan 3d. Rata-rata kadar air daging broiler disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Rata-rata nilai kadar air daging broiler (%)

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
TP	60,10 ^a	62,18 ^b	66,45 ^c	69,58 ^d	64,58 ^a
DP	71,58 ^{de}	72,99 ^f	73,96 ^f	79,07 ^g	74,40 ^b
Rata-rata	65,84 ^a	67,58 ^b	70,20 ^c	74,32 ^d	

Keterangan: Subskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)
 TP : Tanpa Penyuntikan Air
 DP : Dengan Penyuntikan Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi dari kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air daging broiler. Terjadinya pengaruh terhadap kadar air daging broiler dikarenakan interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lamanya

penyimpanan menyebabkan kandungan asam amino daging menjadi rusak atau terurai sehingga berdampak pada pembentukan kadar air daging broiler, sehingga dengan melakukan penyuntikan air memberikan tambahan air dalam daging broiler. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dewi (2013) yang menyatakan bahwa kandungan nutrisi dalam daging dapat memberikan dampak lebih baik terhadap kadar air daging sehingga semakin baik nutrisi daging maka semakin berkurang kadar air daging.

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 3d) terhadap interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, diperoleh bahwa perlakuan tanpa penyuntikan dan tanpa penyimpanan (P0TP) memiliki kadar air terendah yaitu 60,10% dan kadar air tertinggi pada perlakuan dengan penyuntikan dan penyimpanan 12 jam (P3DP) yaitu 79,07%. Perlakuan P0TP (60,10%) berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0DP (71,58%), P1DP (72,99%), P2DP (73,96%), P3DP (79,07%). Interaksi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan dampak terhadap kandungan air daging dimana kandungan air daging yang lebih sedikit menghasilkan kualitas daging yang lebih baik, dalam hal ini penyuntikan air dan lama penyimpanan membuat daging yang komponen utamanya banyak terdapat air mendapat tambahan kadar air dari perlakuan penyuntikan dan ditambah lagi dengan waktu penyimpanan sehingga berdampak terhadap kandungan air dagingnya. Tingginya kandungan air dalam daging menjadikan daging mudah terinfeksi oleh bakteri pembusuk yang dapat merusak kualitas daging.

Berdasarkan nilai rata-rata kandungan kadar air daging broiler pada Tabel 4 dapat terlihat bahwa rata-rata interaksi kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan diketahui bahwa kandungan kadar air terendah terdapat pada interaksi perlakuan P0TP dengan nilai kandungan air daging mencapai 60,10% dan kandungan kadar protein tertinggi terdapat pada interaksi perlakuan P3DP dengan nilai kandungan air daging mencapai 79,07%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air daging broiler bertambah seiring dengan bertambahnya perlakuan pada penelitian ini sehingga dapat dikatakan bahwa interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan dapat membuat kadar air daging ayam broiler bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Matulesy, dkk. (2010) menyatakan bahwa dalam daging ayam terdapat kandungan air yang relatif banyak.

Perbedaan kadar air pada daging dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain yaitu umur ternak, konsumsi air, dan jenis ternak, dimana pada umur pemotongan yang berbeda akan mempengaruhi tingkat kadar air pada ternak, seiring dengan hal tersebut, semakin lama umur pemotongan maka konsumsi air ikut meningkat pula sehingga dapat dikatakan bahwa semakin lama umur ternak akan menghasilkan kadar air yang lebih tinggi (Kumar dan Rani. 2014).

4.2. Kualitas Fisik Daging Broiler

4.2.1. Daya Ikat Air Daging Broiler

Data pengamatan daya ikat air daging broiler dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 4a, 4b, 4c, dan 4d. Rata-rata daya ikat air daging broiler disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Rata-rata nilai daya ikat air daging broiler (%)

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
TP	37,42 ^a	32,84 ^b	24,62 ^c	20,58 ^c	28,86 ^a
DP	23,84 ^c	22,04 ^c	19,04 ^c	15,89 ^d	20,20 ^b
Rata-rata	30,63 ^a	27,44 ^b	21,83 ^c	18,23 ^d	

Keterangan: Subskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)
 TP : Tanpa Penyuntikan Air
 DP : Dengan Penyuntikan Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya ikat air daging broiler. Terjadinya pengaruh interaksi antar perlakuan terhadap daya ikat air daging broiler dikarenakan perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan air dapat memberikan pengaruh terhadap kadar pH daging yang mana pH daging berhubungan secara langsung terhadap daya ikat air daging. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Prayitno, dkk. (2010) bahwa pH daging dapat menjadi hal yang dapat menjadi pengaruh terhadap kualitas daya ikat air daging.

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 4d) terhadap interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, diperoleh bahwa perlakuan tanpa penyuntikan dan tanpa penyimpanan (P0TP) memiliki daya ikat air tertinggi yaitu 37,42% dan daya ikat air terendah pada perlakuan dengan penyuntikan dan penyimpanan 12 jam (P3DP) yaitu 15,89%. Perlakuan P0TP (37,42%) berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0DP (23,84%), P1DP (22,04%), P2DP (19,04%), P3DP (15,89%). Hasil ini menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan membuat kandungan lemak daging semakin meningkat sehingga memberikan pengaruh pula terhadap daya ikat air daging, selain itu nilai

pH daging juga ikut berperan serta dalam peningkatan daya ikat air daging. Daya ikat air juga dipengaruhi oleh pH daging (Alvarado dan McKee, 2007), air yang tertahan didalam otot meningkat sejalan dengan naiknya pH, walaupun kenaikannya kecil (Bouton, dkk., 1971). Daya ikat air mempunyai hubungan positif dengan nilai pH daging (Allen, dkk., 1998).

Berdasarkan nilai rata-rata daya ikat air daging broiler pada Tabel 5 dapat terlihat bahwa rata-rata interaksi antara kedua perlakuan yang tertinggi terdapat pada interaksi antara perlakuan P0TP dengan nilai daya ikat air mencapai 37,42% dan nilai daya ikat air daging terendah terdapat pada interaksi antara perlakuan P3DP dengan nilai daya ikat air mencapai 15,89%. Semakin rendahnya nilai daya ikat air daging tersebut disebabkan penyuntikan air dan lama penyimpanan dapat membuat asam laktat daging menjadi terakumulasi dengan semakin rusaknya kandungan protein daging sehingga diikuti dengan semakin lemahnya protein dalam menguatkan daya ikat air daging. Daya mengikat air daging dipengaruhi oleh kandungan protein dan karbohidrat daging, kandungan protein daging yang tinggi akan diikuti dengan semakin tingginya daya mengikat air (Suradi, 2006).

Daya ikat air akan meningkat jika nilai pH daging meningkat. Hal ini disebabkan rendahnya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging terbuka sehingga menurunkan daya ikat air, dan tingginya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging tertutup sehingga daya ikat air tinggi (Bouton, dkk., 1971; Buckle, dkk., 1985). Soeparno (2011) menyatakan bahwa pada pH yang lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging, DIA meningkat, karena pada pH yang lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging, terdapat akses

muatan positif yang mengakibatkan penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air (Prayitno, dkk., 2010).

4.2.2. Nilai Susut Masak Daging Broiler

Data pengamatan nilai susut masak daging broiler dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 5a, 5b, 5c, dan 5d. Rata-rata nilai susut masak daging broiler disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Rata-rata nilai susut masak daging broiler (%)

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
TP	27,63 ^a	30,75 ^b	33,08 ^c	33,96 ^{cd}	31,35 ^a
DP	34,65 ^d	35,95 ^e	36,37 ^e	37,97 ^f	36,24 ^b
Rata-rata	31,14 ^a	33,35 ^b	34,72 ^c	35,97 ^d	

Keterangan: Subskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

TP : Tanpa Penyuntikan Air

DP : Dengan Penyuntikan Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai susut masak daging broiler. Terjadinya pengaruh interaksi antar perlakuan tersebut karena adanya perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, sehingga menyebabkan kualitas fisik daging broiler menjadi berkurang yang dapat meningkatkan nilai susut masak daging broiler. Dimana ketika daging broiler diberi perlakuan dengan penyuntikan air dan lama penyimpanan membuat kandungan air dalam daging menjadi lebih banyak sehingga berdampak pada tingginya susut masak daging. Nilai susut masak pada daging sangat bergantung pada kualitas fisik daging terutama terhadap kandungan air dan pH daging (Variyani, dkk., 2017).

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 5d) terhadap interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, diperoleh bahwa perlakuan tanpa penyuntikan dan tanpa penyimpanan (P0TP) memiliki susut masak terendah yaitu 27,63% dan susut masak tertinggi pada perlakuan dengan penyuntikan dan penyimpanan 12 jam (P3DP) yaitu 37,97%. Perlakuan P0TP (27,63%) berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0DP (34,65%), P1DP (35,95%), P2DP (36,37%), P3DP (37,97%). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan dan penyuntikan air maka daya susut masak semakin meningkat. Daging yang mempunyai susut masak yang rendah mempunyai kualitas fisik yang relatif lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan lebih sedikit (Suradi, 2006). Lebih lanjut Prayitno, (2010) menambahkan bahwa semakin besar persen susut masak maka semakin banyak air yang hilang dan nutrien yang larut dalam air. Daging yang berkualitas mempunyai susut masak yang rendah (Lawrie, 2003; Dilaga dan Soeparno, 2007; Soeparno, 2011) karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit dan konsumsi pakan dapat mempengaruhi besarnya susut masak (Soeparno, 2011).

Berdasarkan rata-rata nilai susut masak daging broiler pada Tabel 6 dapat terlihat bahwa interaksi antar perlakuan didapatkan nilai susut masak terendah terdapat pada interaksi antara perlakuan P0TP dengan nilai susut masak mencapai 27,63% dan nilai susut masak tertinggi terdapat pada interaksi antara perlakuan P3DP dengan nilai susut masak mencapai 37,97%. Daging yang memiliki susut masak terendah menunjukkan kualitas daging yang masih dalam keadaan baik. Seperti

yang dinyatakan oleh Soeparno (2007) daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas baik dibanding daging yang mempunyai susut masak lebih besar karena kehilangan nutrisi selama pemasakan lebih sedikit, susut masak juga dipengaruhi oleh umur.

Susut masak merupakan salah satu penentu kualitas daging yang penting, karena berhubungan dengan banyak sedikitnya air yang hilang serta nutrien yang larut dalam air akibat pengaruh pemasakan. Susut masak dapat digunakan untuk meramalkan jumlah kandungan cairan dalam daging masak (Soeparno. 2011; Variani, dkk., 2017). Penurunan susut masak ini disebabkan terjadinya penurunan pH daging post mortem yang mengakibatkan banyak protein miofibriler yang rusak, sehingga diikuti dengan kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air yang pada akhirnya semakin besarnya susut masak.

4.2.3. Nilai Keempukan Daging Broiler

Data pengamatan nilai keempukan daging broiler dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 6a, 6b, 6c, dan 6d. Rata-rata nilai keempukan daging broiler disajikan pada Tabel 7 sebagai berikut

Tabel 7. Rata-rata nilai keempukan daging broiler (lb/cm²)

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
TP	2,19 ^a	2,82 ^b	3,14 ^b	3,38 ^b	2,88 ^a
DP	3,70 ^{bc}	4,14 ^{cd}	4,49 ^d	5,91 ^e	4,56 ^b
Rata-rata	2,95 ^a	3,48 ^b	3,81 ^c	4,64 ^d	

Keterangan: Subskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)
 TP : Tanpa Penyuntikan Air
 DP : Dengan Penyuntikan Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antar perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai

keempukan daging broiler. Adanya pengaruh antara interaksi penyuntikan air dan lama penyimpanan membuat kandungan protein daging menjadi berkurang sehingga berdampak terhadap nilai keempukan daging broiler, selain itu karena berpengaruhnya daya ikat air dalam penelitian ini sehingga mempengaruhi juga keempukan daging broiler. DIA maupun susut masak mempunyai hubungan dengan keempukan daging (Bouton, dkk., 1971). Hoffman, dkk., (2003) melaporkan bahwa nilai pH daging mempunyai hubungan negatif dengan daya putus daging. Daging dengan nilai pH tinggi cenderung memiliki nilai daya putus daging yang rendah.

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Lampiran 6d) terhadap interaksi antara kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan, diperoleh bahwa perlakuan tanpa penyuntikan dan tanpa penyimpanan (P0TP) memiliki keempukan terendah yaitu 2,19 lb/cm² dan keempukan tertinggi pada perlakuan dengan penyuntikan dan penyimpanan 12 jam (P3DP) yaitu 5,91 lb/cm². Perlakuan P0TP (2,19 lb/cm²) berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0DP (3,70 lb/cm²), P1DP (4,14 lb/cm²), P2DP (4,49 lb/cm²), P3DP (5,91 lb/cm²). Berbedanya setiap perlakuan tersebut dikarenakan penyuntikan air dan semakin lamanya penyimpanan, semakin tinggi nilai keempukan sehingga memberikan hasil yang berbeda antar perlakuan. Soeparno (2011) menyatakan, keempukan dan tekstur daging merupakan parameter yang penting dalam kualitas daging. Faktor yang mempengaruhi tingkat keempukan daging dapat dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor antemortem dan faktor postmortem. Ditambahkan pula, bahwa keempukan daging ditentukan oleh besarnya tekanan yang dibutuhkan untuk tiap

satuan luas (kg/cm^2) produk, yang dapat diartikan semakin kecil angka keempukan yang diperoleh maka semakin empuk daging tersebut.

Berdasarkan rata-rata nilai keempukan daging broiler pada Tabel 7 dapat terlihat bahwa nilai keempukan antara interaksi kedua perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan yang terendah terdapat pada perlakuan P0TP dengan nilai keempukan mencapai $2,19 \text{ lb}/\text{cm}^2$ dan nilai keempukan tertinggi terdapat pada perlakuan P3DP dengan nilai keempukan mencapai $5,91 \text{ lb}/\text{cm}^2$. Semakin rendahnya nilai keempukan daging menunjukkan daging tersebut memiliki kualitas yang baik dan begitu pula sebaliknya. Soeparno (2011) menyatakan bahwa besarnya angka keempukan menunjukkan besarnya tekanan yang dibutuhkan untuk memotong tiap satuan luas (kg/cm^2) produk, yang berarti semakin kecil angka keempukan maka semakin empuk produk tersebut.

Proses perebusan daging adalah salah satu cara untuk mengempukkan daging dengan pemasakan yang menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Menurut Winarso (2003) bahwa denaturasi protein merupakan pemecah protein menjadi unit yang lebih kecil. Didukung oleh Soeparno (2011) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keempukan daging yaitu faktor postmortem, salah satunya yaitu metode pemasakan dengan cara perebusan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, dapat ditarik kesimpulan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Kualitas kimia daging broiler di pasar tradisional kota Palu yang diberi perlakuan penyuntikan air (DP) dan lama penyimpanan 12 jam memberikan hasil yang terburuk dengan nilai rata-rata kadar protein mencapai 9,78%, nilai rata-rata kadar lemak mencapai 1,27%, dan nilai rata-rata kadar air mencapai 79,07%. Perlakuan tanpa penyuntikan (TP) dan lama penyimpanan 0 jam memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rata-rata kadar protein mencapai 20,49%, nilai rata-rata kadar lemak mencapai 0,18%, dan nilai rata-rata kadar air mencapai 60,10%.
2. Kualitas fisik daging broiler di pasar tradisional kota Palu yang diberi perlakuan penyuntikan air (DP) dan lama penyimpanan 12 jam memberikan hasil yang terburuk dengan nilai rata-rata kualitas daya ikat air mencapai 15,89%, nilai rata-rata susut masak mencapai 37,97%, dan nilai rata-rata keempukan daging broiler mencapai 5,91 (lb/cm²). Perlakuan tanpa penyuntikan (TP) dan lama penyimpanan 0 jam memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rata-rata kualitas daya ikat air mencapai 37,42%, nilai rata-rata susut masak mencapai 27,63%, dan nilai rata-rata keempukan daging broiler mencapai 2,19 (lb/cm²).

5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini dapat diambil saran-saran sebagai berikut :

1. Masyarakat kota Palu hendaknya berhati-hati dan tidak membeli daging broiler yang telah disuntik dengan air dan tersimpan lama di pasar tradisional kota Palu karena dari hasil penelitian membuktikan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin tidak baik kualitasnya.
2. Pemerintah hendaknya membuatkan regulasi dengan pelaksanaan yang ketat dan pemberian sanksi tegas kepada pedagang broiler yang melakukan penyuntikan air terhadap daging broiler jualannya.
3. Masih diperlukan penelitian yang lebih dalam tentang dampak mengkonsumsi daging broiler yang dijual di pasar tradisional kota Palu.

DAFTAR RUJUKAN

- Abustam, E. dan Hikma. M. Ali 2007. Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Pengolahan Daging. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Afrianti, M., B. Dwiloka, dan B. E. Setiani. 2013. Total Bakteri, pH, dan Kadar Air Daging Ayam Broiler Setelah Direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Selama Masa Simpan. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 04 (07): 49-56.
- Allen, C.D., D.L. Fletcher, J.K. Northcutt, and S.M. Russell. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. Poultry Sci. Vol. 7(7): 361-366.
- Alvarado, C. and S. McKee. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. J. Appl. Poult. Res. Vol. 16: 113-120.
- Amertaningtyas, D. 2012. Kualitas Daging Sapi Segar di Pasar Tradisional Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, Vol. 7 (1): 42-47.
- Bouton, P.E., P.V. Harris, and W.R. Shorthose. 1971. Effect of ultimate pH upon the waterholding capacity and tenderness of mutton. J. Food. Sci. Vol.36: 435-439.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and F. M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Penerjemah Purnomo, H. dan Adiono. Cetakan Ke-1. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dede, R. 2010. Pengaruh Lama Penyimpanan Dalam Lemari Es terhadap pH, Daya Ikat Air, dan Susut Masak Karkas Broiler yang Dikemas Plastik Polyethylen. Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan.
- Dewi, S, H, C. 2013. Kualitas Kimia Daging Ayam Kampung Dengan Ransum Berbasis Konsentrat Broiler. Jurnal AgriSains Vol. 4 (6): 42-49
- Edwards, H.M. Jr. 1981. Carcass composition studies. 3. Influence of age, sex and calorie protein contents of the diet on carcass composition of Japanese quail. Poultry Sci. Vol.60: 2506-2512.
- FAO. 2009. Corporate Document Repository. Methods of processing and preservation of meat. Available at <http://www.Fao.org/> documenter. Accession date: December 2009.
- Handayani, S.P. 2010. Pembuatan Biodiesel dari Minyak Ikan dengan Radiasi Gelombang Mikro. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Jaelani, A, Siti. D dan Wanda. 2014. Berbagai Lama Penyimpanan Daging Ayam Broiler Segar dalam Kemasan Plastik Pada Lemari Es (Suhu 4°C) dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik. *Junal ZIRAA'AH*, Vol. 39 (3): 119-128.

Kasih, N, S. 2012. Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Ayam Segar Dalam Refrigerator Terhadap pH, Susut Masak, dan Organoleptik. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Aryad Al Banjary. Banjarmasin.

Khalid, H. 2011. Principles of Poultry Science Poultry Industry. Diyala University College of Agriculture Dept. of Animal Resources.

Kumar, R., dan Rani, M. 2014. Chemical Composition of Chicken of Various Commercial Brands Available in Market. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. Vol. 7 (3) : 22-26.

Mahmud, A, T, B, A., R. Afnan., D. R. Ekastuti., dan I. I. Arief. Profil Darah, 2017. Performans dan Kualitas Daging Ayam Persilangan Kampung Broiler pada Kepadatan Kandang Berbeda. *Jurnal Veteriner*. Vol. 18 (2): 247-256.

Matulessy, D, N. 2011. Analisis Mikrobiologis Karkas Ayam Broiler Beku yang Beredar di Pasar Tradisional Halmahera Utara. *Jurnal Agroforestri* Vol. 6 (1): 65-72.

Matulessy, D. N., E. Suryanto, dan Rusman. 2010. Evaluasi karakteristik fisik, komposisi kimia dan kualitas mikrobial karkas broiler beku yang beredar di pasar tradisional Kabupaten Halmahera Utara, Maluku Utara. *Buletin Peternakan*. Vol. 34 (3): 178-185.

Mulasari, Surahma Asti dan Tri Wahyuni Suksesi. 2013. Biokimia. Jogjakarta: Pustaka Kesehatan.

Muliati, K., N. Harijani dan T.V. Widiyatno. 2014. Potensi enzim protease dari *Pediococcus pentosaceus* sebagai pengempuk dan gambaran histologis daging. *Veterineria Medika*. Vol. 7 (3) : 240-247.

Nurwantoro., V.P. Bintoro., A.M. Legowo., A. Purnomoadi., L.D. Ambara., A. Prakoso, dan S. Mulyani. 2012. Nilai pH, kadar air, dan total *Escherichia Coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 1 (2): 20-22.

Oktaviana, D. 2009. Pengaruh pemberian ampas virgin coconut oil dalam ransum terhadap performan, produksi karkas, perlemakan, antibody, dan mikroskopik otot serta organ pencernaan ayam broiler. Tesis. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.

Park, M. H., D. S. Lee., dan K. H. Lee. 2000. *Food Packaging*. Hyeongseol Publisng. Daegu.

Prayitno, A, H., E. Suryanto dan Zuprizal. 2010. Kualitas Fisik Dan Sensoris Daging Ayam Broiler Yang Diberi Pakan Dengan Penambahan Ampas *Virgin Coconut Oil* (VCO). Buletin Peternakan Vol. 34 (1): 55-63.

Risnajati, D. 2010. Pengaruh Lama Penyimpanan dalam Lemari Es terhadap pH, Daya Ikat Air, dan Susut Masak Karkas Ayam Broiler yang Dikemas Plastik Polyethhylen. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. Vol. 13 (6): 309-315.

Ruhyat, K., dan Edjeng S. 2010. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.

Samodra, E, P dan H. Cahyono. 2010. Kualitas Fisik Daging Sapi Peranakan Ongole dengan Pemberian Asam Askorbat dan Penyimpanan pada Suhu 5⁰C. Sains Peternakan Vol. 8 (1): 26-31.

Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Soeparno. 2011. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Soewarno, T.S., 1990. Dasar-dasar Pengawasan Mutu dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB Press : Bogor.

Soyer, A., B. Ozalp, U. Dalmis, and V. Bilgin. 2009. Effects of Freezing Temperature and Duration of Frozen Storage on Lipid and Protein Oxidation in Chicken Meat. Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Ankara University, Diskapi, 06110 Ankara – Turkey.

Stadelman, W.J., V.M. Olson, G.A. Shmwell, S. Pasch. 1988. Egg and Poultry Meat Processing. Ellis Haewood Ltd.

Suradi, K. 2006. Perubahan Sifat Fisik Daging Ayam Broiler Post Mortem Selama Penyimpanan Temperatur Ruang. Jurnal Ilmu Ternak, Vol. 6 (1): 23-27.

Tien, R. M., Sugiyono, Fitriyono A. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta. Bogor.

Variani., M. A. Pagala, H. Hafid. 2017. Kajian Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler Pada Berbagai Bobot Potong dan Pakan Komersial Yang Berbeda. JITRO Vol.4 (2): 40-48.

Veerman, M., Setiyono, dan Rusman. 2011. Pengaruh metode pengeringan dan konsentrasi bumbu serta lama perendaman dalam larutan bumbu terhadap kualitas kimia dendeng Babi. Agrinimal. Vol. 1 (2): 52-59.

Walker, S. J. 2000. *The Principles and Practice of Shelf-life Prediction for Microorganism*. Book of Shelf-life Evaluation of Foods. Aspen Publisher. Gaitherburg.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wowor, A. K. Y., T. A. Ransaleleh., M. Tamasoleng, dan S. Komansilan. 2014. Lama penyimpanan pada suhu dingin daging broiler yang diberi air perasan jeruk kasturi (*Citrus madurensis Lour.*). *Jurnal Zootek*. Vol. 34 (2): 148-158.

Zulfahmi, M., Y.B. Pramono, dan A. Hintono. 2014. Pengaruh marinasi ekstrak kulit nenas pada daging itik tegal betina afkir terhadap aktivitas anti oksidan dan kualitas kimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*.

LAMPYRAN PENELITIAN

Lampiran 1a. Rata-rata kandungan protein daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian.

Penyuntikan air	Ulangan	Lama penyimpanan				Jumlah
		P0	P1	P2	P3	
TP	1	21,95	18,24	15,44	12,83	68,46
	2	19,24	19,80	15,36	13,33	67,73
	3	20,27	19,94	15,83	14,19	70,23
	Jumlah	61,46	57,98	46,63	40,35	206,42
	Rataan	20,49	19,33	15,54	13,45	
DP	1	12,82	11,24	10,19	9,80	44,05
	2	13,43	10,45	10,02	9,82	43,72
	3	12,22	11,56	11,03	9,72	44,53
	Jumlah	38,47	33,25	31,24	29,34	132,30
	Rataan	12,82	11,08	10,41	9,78	
Total		99,93	91,23	77,87	69,69	338,72
Rata-rata		16,66	15,21	12,98	11,62	

Tabel Dwi Arah

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Jumlah	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
TP	61,46	57,98	46,63	40,35	206,42	17,20
DP	38,47	33,25	31,24	29,34	132,30	11,03
Total	99,93	91,23	77,87	69,69	338,72	
Rata-rata	16,66	15,21	12,98	11,62		

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(338,72)^2}{24} \\ &= 4780,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= (21,95)^2 + \dots + (9,72)^2 - \text{FK} \\ &= 349,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{(61,46)^2 + \dots + (29,34)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 340,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} &= \frac{(206,42)^2 + (132,30)^2}{3 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 228,91 \\
 \\
 \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} &= \frac{(99,93)^2 + \dots + (69,69)^2}{3 \times 2} - \text{FK} \\
 &= 91,09 \\
 \\
 \text{JK}_{\text{Interaksi}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} - \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} \\
 &= 20,79 \\
 \\
 \text{JK}_{\text{Error}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 8,57
 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	7	340,79	48,68	90,87**	2,66	4,03
Penyuntikan air	1	228,91	228,91	427,28**	4,49	8,53
Lama penyimpanan	3	91,09	30,36	56,68**	3,24	5,29
Interaksi	3	20,79	6,93	12,94**	3,24	5,29
Error	16	8,57	0,54			
Total	23	349,36				

Keterangan:

**= Sangat berpengaruh nyata

Lampiran 1b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil kandungan protein daging broiler dengan perlakuan penyuntikan selama penelitian

$$\text{BNT}_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,54)}{(3 \times 4)}} = 0,633$$

$$\text{BNT}_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,54)}{(3 \times 4)}} = 0,873$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	
		TPA	DPA
TPA	17,202		
DPA	11,025	6,18**	

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 1c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil kandungan protein daging broiler dengan perlakuan penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,54)}{(3 \times 2)}} = 0,896$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,54)}{(3 \times 2)}} = 1,234$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih		
		P0	P1	P2
P0	16,655			
P4	15,205	1,45**		
P8	12,978	3,68**	2,23**	
P12	11,615	5,04**	3,59**	1,363**

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 1d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,54)}{3}} = 1,267$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,54)}{3}} = 1,746$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih						
		P0TP	P1TP	P2TP	P3TP	P0DP	P1DP	P2DP
P0TP	20,49							
P1TP	19,33	1,16 ^{ns}						
P2TP	15,54	4,94**	3,78**					
P3TP	13,45	7,04**	5,88**	2,09**				
P0DP	12,82	7,66**	6,50**	2,72**	0,63 ^{ns}			
P1DP	11,08	9,40**	8,24**	4,46**	2,37**	1,74**		
P2DP	10,41	10,07**	8,91**	5,13**	3,04**	2,41**	0,67 ^{ns}	
P3DP	9,78	10,71**	9,55**	5,76**	3,67**	3,04**	1,30*	0,63 ^{ns}

Keterangan:

- ns =tidak berbeda nyata
- * =berbeda nyata
- ** =berbeda sangat nyata

Lampiran 2a. Rata-rata kadar lemak daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

Penyuntikan air	Ulangan	Lama penyimpanan				Jumlah
		P0	P1	P2	P3	
TP	1	0,17	0,20	0,36	0,43	1,16
	2	0,14	0,36	0,32	0,46	1,28
	3	0,24	0,26	0,40	0,43	1,33
	Jumlah	0,55	0,83	1,08	1,32	3,77
	Rataan	0,18	0,28	0,36	0,44	
DP	1	0,49	0,53	0,80	1,43	3,24
	2	0,51	0,86	0,74	1,41	3,52
	3	0,53	0,59	0,89	0,98	3,00
	Jumlah	1,53	1,98	2,43	3,81	9,76
	Rataan	0,51	0,66	0,81	1,27	
Total		2,08	2,81	3,50	5,14	13,53
Rata-rata		0,35	0,47	0,58	0,86	

Tabel Dwi Arah

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Jumlah	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
TP	0,55	0,83	1,08	1,32	3,77	0,31
DP	1,53	1,98	2,43	3,81	9,76	0,81
Total	2,08	2,81	3,50	5,14	13,53	
Rata-rata	0,35	0,47	0,58	0,86		

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(13,53)^2}{24} \\ &= 7,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= (0,17)^2 + \dots + (0,98)^2 - \text{FK} \\ &= 2,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{(0,55)^2 + \dots + (3,81)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 2,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} &= \frac{(3,77)^2 + (9,76)^2}{3 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 1,49 \\
 \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} &= \frac{(2,08)^2 + \dots + (5,14)^2}{3 \times 2} - \text{FK} \\
 &= 0,85 \\
 \text{JK}_{\text{Interaksi}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} - \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} \\
 &= 0,23 \\
 \text{JK}_{\text{Error}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 0,23
 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	7	2,57	0,37	25,92**	2,66	4,03
Penyuntikan air	1	1,49	1,49	105,09**	4,49	8,53
Lama penyimpanan	3	0,85	0,28	19,99**	3,24	5,29
Interaksi	3	0,23	0,08	5,45**	3,24	5,29
Error	16	0,23	0,01			
Total	23	2,80				

Keterangan:

**= Sangat berpengaruh nyata

Lampiran 2b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar lemak daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian

$$\text{BNT}_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,01)}{(3 \times 4)}} = 0,103$$

$$\text{BNT}_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,01)}{(3 \times 4)}} = 0,142$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	
		DPA	TPA
DPA	0,813		
TPA	0,314	0,50**	

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 2c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar lemak daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,01)}{(3 \times 2)}} = 0,146$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,01)}{(3 \times 2)}} = 0,201$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih		
		P3	P2	P1
P3	0,856			
P2	0,584	0,27**		
P1	0,468	0,39**	0,12 ^{ns}	
P0	0,347	0,51**	0,24**	0,120 ^{ns}

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

ns =tidak berbeda nyata

Lampiran 2d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,01)}{3}} = 0,206$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,01)}{3}} = 0,284$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih						
		P3DP	P2DP	P1DP	P0DP	P3TP	P2TP	P1TP
P3DP	1,27							
P2DP	0,81	0,46**						
P1DP	0,66	0,61**	0,15 ^{ns}					
P0DP	0,51	0,76**	0,30**	0,15 ^{ns}				
P3TP	0,44	0,83**	0,37**	0,22*	0,07 ^{ns}			
P2TP	0,36	0,91**	0,45**	0,30**	0,15 ^{ns}	0,08 ^{ns}		
P1TP	0,28	1,00**	0,53**	0,39**	0,24*	0,17 ^{ns}	0,08 ^{ns}	
P0TP	0,18	1,09**	0,63**	0,48**	0,33**	0,26*	0,17 ^{ns}	0,09 ^{ns}

Keterangan:

ns =tidak berbeda nyata

* =berbeda nyata

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 3a. Rata-rata nilai kadar air daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

Penyuntikan air	Ulangan	Lama penyimpanan				Jumlah
		P0	P1	P2	P3	
TP	1	60,23	60,51	68,52	69,14	258,40
	2	60,02	62,45	66,01	70,03	258,51
	3	60,05	63,58	64,81	69,56	258,00
	Jumlah	180,31	186,53	199,34	208,73	774,91
	Rataan	60,10	62,18	66,45	69,58	
DP	1	70,93	73,40	74,06	78,36	296,75
	2	72,96	72,55	73,70	79,88	299,09
	3	70,84	73,03	74,10	78,98	296,95
	Jumlah	214,73	218,97	221,87	237,21	892,78
	Rataan	71,58	72,99	73,96	79,07	
Total		395,03	405,51	421,21	445,94	1667,69
Rata-rata		65,84	67,58	70,20	74,32	

Tabel Dwi Arah

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Jumlah	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
TP	180,31	186,53	199,34	208,73	774,91	64,58
DP	214,73	218,97	221,87	237,21	892,78	74,40
Total	395,03	405,51	421,21	445,94	1667,69	
Rata-rata	65,84	67,58	70,20	74,32		

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(1667,69)^2}{24} \\ &= 115882,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= (60,23)^2 + \dots + (78,98)^2 - \text{FK} \\ &= 854,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{(180,31)^2 + \dots + (237,21)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 837,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} &= \frac{(774,91)^2 + (892,78)^2}{3 \times 4} - \text{FK} \\ &= 578,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} &= \frac{(395,03)^2 + \dots + (445,94)^2}{3 \times 2} - \text{FK} \\ &= 244,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Interaksi}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} - \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} \\ &= 13,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Error}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} \\ &= 16,94 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	7	837,63	119,66	113,02**	2,66	4,03
Penyuntikan air	1	578,93	578,93	546,78**	4,49	8,53
Lama penyimpanan	3	244,95	81,65	77,12**	3,24	5,29
Interaksi	3	13,75	4,58	4,33*	3,24	5,29
Error	16	16,94	1,06			
Total	23	854,57				

Keterangan:

** = Sangat berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

Lampiran 3b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar air daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian

$$\text{BNT}_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (1,06)}{(3 \times 4)}} = 0,891$$

$$\text{BNT}_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (1,06)}{(3 \times 4)}} = 1,227$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	
		DPA	TPA
DPA	74,398		
TPA	64,576	9,82**	

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 3c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai kadar air daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2(KT\ Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2(1,06)}{(3 \times 2)}} = 1,259$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2(KT\ Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2(1,06)}{(3 \times 2)}} = 1,735$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih		
		P3	P2	P1
P3	74,323			
P2	70,201	4,12**		
P1	67,585	6,74**	2,62**	
P0	65,839	8,48**	4,36**	1,745**

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 3d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2(KT\ Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2(1,06)}{3}} = 1,781$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2(KT\ Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2(1,06)}{3}} = 2,454$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih						
		P3DP	P2DP	P1DP	P0DP	P3TP	P2TP	P1TP
P3DP	79,07							
P2DP	73,96	5,12**						
P1DP	72,99	6,08**	0,96 ^{ns}					
P0DP	71,58	7,49**	2,38*	1,42 ^{ns}				
P3TP	69,58	9,50**	4,38**	3,42**	2,00			
P2TP	66,45	12,62**	7,51**	6,55**	5,13**	3,13**		
P1TP	62,18	16,89**	11,78**	10,81**	9,40**	7,40**	4,27**	
P0TP	60,10	18,97**	13,85**	12,89**	11,47**	9,47**	6,34**	2,08*

Keterangan:

- ns =tidak berbeda nyata
- * =berbeda nyata
- ** =berbeda sangat nyata

Lampiran 4a. Rata-rata daya ikat air daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

Penyuntikan air	Ulangan	Lama penyimpanan				Jumlah
		P0	P1	P2	P3	
TP	1	36,83	33,03	23,58	21,50	114,94
	2	37,09	32,47	25,88	21,86	117,29
	3	38,33	33,03	24,41	18,38	114,16
	Jumlah	112,25	98,52	73,86	61,74	346,38
	Rataan	37,42	32,84	24,62	20,58	
DP	1	24,25	21,94	20,94	14,73	81,86
	2	23,24	22,08	17,86	14,65	77,83
	3	24,04	22,10	18,32	18,28	82,74
	Jumlah	71,53	66,12	57,11	47,67	242,42
	Rataan	23,84	22,04	19,04	15,89	
Total		183,78	164,64	130,97	109,41	588,80
Rata-rata		30,63	27,44	21,83	18,23	

Tabel Dwi Arah

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Jumlah	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
TPA	112,25	98,52	73,86	61,74	346,38	28,86
DPA	71,53	66,12	57,11	47,67	242,42	20,20
Total	183,78	164,64	130,97	109,41	588,80	
Rata-rata	30,63	27,44	21,83	18,23		

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(588,80)^2}{24} \\ &= 14445,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= (36,83)^2 + \dots + (18,28)^2 - \text{FK} \\ &= 1113,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{(112,25)^2 + \dots + (47,67)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 1086,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} &= \frac{(346,38)^2 + (242,42)^2}{3 \times 4} - \text{FK} \\ &= 450,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} &= \frac{(183,78)^2 + \dots + (109,41)^2}{3 \times 2} - \text{FK} \\ &= 555,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Interaksi}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} - \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} \\ &= 80,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Error}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} \\ &= 26,23 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	7	1086,87	155,27	94,72**	2,66	4,03
Penyuntikan air	1	450,29	450,29	274,69**	4,49	8,53
Lama penyimpanan	3	555,64	185,21	112,98**	3,24	5,29
Interaksi	3	80,93	26,98	16,46**	3,24	5,29
Error	16	26,23	1,64			
Total	23	1113,10				

Keterangan:

**= Sangat berpengaruh nyata

Lampiran 4b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil daya ikat air daging broiler dengan perlakuan penyuntikan selama penelitian

$$\text{BNT}_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (1,64)}{(3 \times 4)}} = 1,108$$

$$\text{BNT}_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (1,64)}{(3 \times 4)}} = 1,527$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	
		TPA	DPA
TPA	28,865		
DPA	20,202	8,66**	

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 4c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil daya ikat air daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120. \sqrt{\frac{2 (1,64)}{(3 \times 2)}} = 1,567$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921. \sqrt{\frac{2 (1,64)}{(3 \times 2)}} = 2,159$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih		
		P0	P1	P2
P0	30,630			
P1	27,440	3,19**		
P2	21,829	8,80**	5,61**	
P3	18,234	12,40**	9,21**	3,595**

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 4d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120. \sqrt{\frac{2 (1,64)}{3}} = 2,216$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921. \sqrt{\frac{2 (1,64)}{3}} = 3,054$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih						
		P0TP	P1TP	P2TP	P3DP	P1DP	P3TP	P2DP
P0TP	37,42							
P1TP	32,84	4,58**						
P2TP	24,62	12,80**	8,22**					
P3DP	23,84	13,58**	9,00**	0,78 ^{ns}				
P1DP	22,04	15,38**	10,80**	2,58*	1,80 ^{ns}			
P3TP	20,58	16,84**	12,26**	4,04**	3,26**	1,46 ^{ns}		
P2DP	19,04	18,38**	13,80**	5,58**	4,81**	3,00**	1,54 ^{ns}	
P3DP	15,89	21,53**	16,95**	8,73**	7,95**	6,15**	4,69**	3,15**

Keterangan:

ns =tidak berbeda nyata

* =berbeda nyata

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 5a. Rata-rata nilai susut masak daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

Penyuntikan air	Ulangan	Lama penyimpanan				Jumlah
		P0	P1	P2	P3	
TP	1	28,02	30,49	32,10	33,84	124,44
	2	28,01	30,50	33,18	33,48	125,17
	3	26,86	31,24	33,96	34,57	126,63
	Jumlah	82,89	92,24	99,23	101,89	376,24
	Rataan	27,63	30,75	33,08	33,96	
DP	1	34,12	35,73	36,96	38,62	145,42
	2	35,68	35,65	36,91	37,31	145,56
	3	34,16	36,46	35,25	37,97	143,85
	Jumlah	103,96	107,84	109,12	113,91	434,82
	Rataan	34,65	35,95	36,37	37,97	
Total		186,85	200,08	208,35	215,80	811,06
Rata-rata		31,14	33,35	34,72	35,97	

Tabel Dwi Arah

Penyuntikan air	Lama penyimpanan				Jumlah	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
TPA	82,89	92,24	99,23	101,89	376,24	31,35
DPA	103,96	107,84	109,12	113,91	434,82	36,24
Total	186,85	200,08	208,35	215,80	811,06	
Rata-rata	31,14	33,35	34,72	35,97		

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(811,06)^2}{24} \\ &= 27409,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= (28,02)^2 + \dots + (37,97)^2 - \text{FK} \\ &= 240,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{(82,89)^2 + \dots + (113,91)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 231,91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} &= \frac{(376,24)^2 + (434,82)^2}{3 \times 4} - \text{FK} \\ &= 143,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} &= \frac{(186,85)^2 + \dots + (215,80)^2}{3 \times 2} - \text{FK} \\ &= 76,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Interaksi}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} - \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} \\ &= 11,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Error}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} \\ &= 8,36 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	7	231,91	33,13	63,37**	2,66	4,03
Penyuntikan air	1	143,00	143,00	273,53**	4,49	8,53
Lama penyimpanan	3	76,95	25,65	49,06**	3,24	5,29
Interaksi	3	11,96	3,99	7,63**	3,24	5,29
Error	16	8,36	0,52			
Total	23	240,27				

Keterangan:

**= Sangat berpengaruh nyata

Lampiran 5b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai susut masak daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian

$$\text{BNT}_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{(3 \times 4)}} = 0,626$$

$$\text{BNT}_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{(3 \times 4)}} = 0,862$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	
		DP	TP
DP	37,002		
TP	31,828	5,17**	

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 5c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai susut masak daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{(3 \times 2)}} = 0,885$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{(3 \times 2)}} = 1,219$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih		
		P3	P2	P1
P3	35,966			
P2	34,724	1,24**		
P1	33,346	2,62**	1,38**	
P0	31,141	4,83**	3,58**	2,205**

Keterangan:

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 5d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{3}} = 1,252$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{3}} = 1,724$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih						
		P3DP	P2DP	P1DP	P0DP	P3TP	P2TP	P1TP
P3DP	37,97							
P2DP	36,37	1,60**						
P1DP	35,95	2,02**	0,43 ^{ns}					
P0DP	34,65	3,32**	1,72**	1,29*				
P3TP	33,96	4,01**	2,41**	1,98**	0,69 ^{ns}			
P2TP	33,08	4,89**	3,30**	2,87**	1,58*	0,89 ^{ns}		
P1TP	30,75	7,22**	5,63**	5,20**	3,91**	3,22**	2,33**	
P0TP	27,63	10,34**	8,74**	8,32**	7,02**	6,33**	5,45**	3,12**

Keterangan:

ns =tidak berbeda nyata

* =berbeda nyata

** =berbeda sangat nyata

Lampiran 6a. Rata-rata nilai keempukan daging broiler yang diberi perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

Penyuntikan air	Ulangan	Lama penyimpanan				Jumlah
		P0	P1	P2	P3	
TP	1	2,03	2,66	3,05	3,07	10,79
	2	2,18	2,80	3,36	3,02	11,36
	3	2,38	3,01	3,02	4,05	12,45
	Jumlah	6,58	8,47	9,42	10,13	34,60
	Rataan	2,19	2,82	3,14	3,38	
DP	1	3,51	3,66	4,39	5,80	17,35
	2	4,22	3,95	4,24	5,77	18,17
	3	3,37	4,80	4,83	6,16	19,16
	Jumlah	11,09	12,41	13,46	17,73	54,69
	Rataan	3,70	4,14	4,49	5,91	
Total		17,67	20,88	22,88	27,86	89,29
Rata-rata		2,95	3,48	3,81	4,64	

Tabel Dwi Arah

Penyuntikan	Lama penyimpanan				Jumlah	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
TPA	6,58	8,47	9,42	10,13	34,60	2,88
DPA	11,09	12,41	13,46	17,73	54,69	4,56
Total	17,67	20,88	22,88	27,86	89,29	
Rata-rata	2,95	3,48	3,81	4,64		

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(89,29)^2}{24} \\ &= 332,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} &= (2,03)^2 + \dots + (6,16)^2 - \text{FK} \\ &= 29,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{(6,58)^2 + \dots + (17,73)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 27,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} &= \frac{(34,60)^2 + (54,69)^2}{3 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 16,81 \\
 \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} &= \frac{(17,67)^2 + \dots + (27,86)^2}{3 \times 2} - \text{FK} \\
 &= 9,13 \\
 \text{JK}_{\text{Interaksi}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Penyuntikan}} - \text{JK}_{\text{Penyimpanan}} \\
 &= 1,51 \\
 \text{JK}_{\text{Error}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 2,28
 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	7	27,44	3,92	27,51**	2,66	4,03
Penyuntikan	1	16,81	16,81	117,91**	4,49	8,53
Lama penyimpanan	3	9,13	3,04	21,34**	3,24	5,29
Interaksi	3	1,51	0,50	3,53*	3,24	5,29
Error	16	2,28	0,14			
Total	23	29,72				

Keterangan:

** =Sangat berpengaruh nyata
 * =Berpengaruh nyata

Lampiran 6b. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai keempukan daging broiler dengan perlakuan penyuntikan air selama penelitian

$$\text{BNT}_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,14)}{(3 \times 4)}} = 0,327$$

$$\text{BNT}_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (\text{KT Galat})}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,14)}{(3 \times 4)}} = 0,450$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	
		DP	TP
DP	4,557		
TP	2,884	1,67**	

Lampiran 6c. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil nilai keempukan daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,14)}{(3 \times 2)}} = 0,462$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,14)}{(3 \times 2)}} = 0,637$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih		
		P3	P2	P1
P3	4,644			
P2	3,813	0,83**		
P1	3,479	1,16**	0,33 ^{ns}	
P0	2,945	1,70**	0,87**	0,534*

Keterangan:

- ** =berbeda sangat nyata
- * =berbeda nyata
- ns =tidak berbeda nyata

Lampiran 6d. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil interaksi antara perlakuan penyuntikan air dan lama penyimpanan selama penelitian

$$BNT_{0,05} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,120 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{3}} = 0,653$$

$$BNT_{0,01} = Q_{(\alpha/2;16)} = \sqrt{\frac{2 (KT Galat)}{r}} = 2,921 \cdot \sqrt{\frac{2 (0,52)}{3}} = 0,900$$

Perlakuan	Rata-rata	Selisih						
		P3DP	P2DP	P1DP	P0DP	P3TP	P2TP	P1TP
P3DP	5,91							
P2DP	4,49	1,43**						
P1DP	4,14	1,77**	0,35 ^{ns}					
P0DP	3,70	2,21**	0,79*	0,44 ^{ns}				
P3TP	3,38	2,53**	1,11**	0,76*	0,32 ^{ns}			
P2TP	3,14	2,77**	1,34**	1,00**	0,56 ^{ns}	0,24 ^{ns}		
P1TP	2,82	3,09**	1,66**	1,31**	0,87*	0,56 ^{ns}	0,32 ^{ns}	
P0TP	2,19	3,72**	2,29**	1,94**	1,50**	1,18**	0,95**	0,63*

Keterangan:

- ns =tidak berbeda nyata
- * =berbeda nyata
- ** =berbeda sangat nyata

Lampiran 7. Dokumentasi penelitian



Gambar 3. Wadah untuk penyimpanan ayam broiler



Gambar 4. Ayam broiler untuk penelitian



Gambar 5. Pengambilan sampel penelitian



Gambar 6. Pencincangan sampel daging untuk analisis DIA



Gambar 7. Proses pengukuran analisis DIA



Gambar 8. Proses pengukuran analisis susut masak



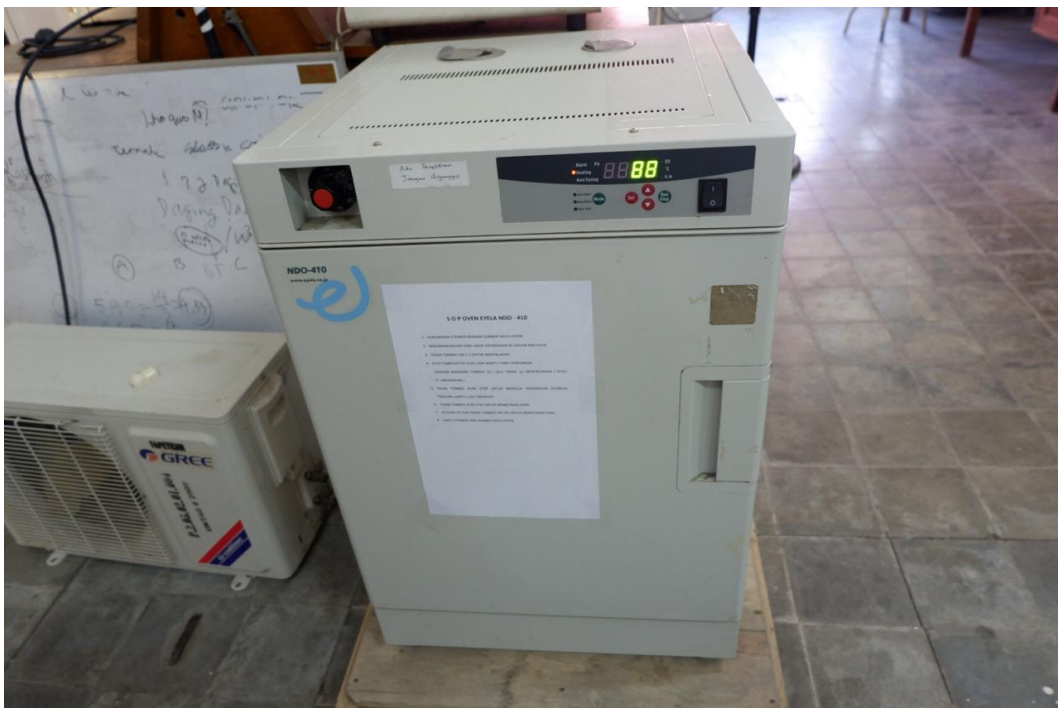
Gambar 9. Proses pengukuran analisis keempukan



Gambar 10. Proses pengukuran analisis lemak



Gambar 11. Proses penimbangan sampel lemak



Gambar 12. Oven untuk proses pengukuran analisis kadar air