PENGARUH LAMA SIMPAN SUHU RUANG DAGING AYAM RAS YANG DIRENDAM LARUTAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP JUMLAH BAKTERI, WHC DAN SUSUT MASAK DAGING

Surya Agustian[1],Inggit Kentjonowati[2], Sumartono[2]
[1]Program S1 Peternakan, [2]Dosen Peternakan Universitas Islam Malang
Email : surya17agustian@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan air perasan jeruk nipis guna meningkatkan mutu fisik dan tingkat daya simpan daging ayam ras pada suhu ruang khususnya pada jumlah bakteri, WHC dan susut masak daging. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah daging ayam ras umur 35 hari bagian dada, jeruk nipis (Citrus aurantifolia) umur 28 minggu sebanyak 1 kg, aquades, Nutrient Agar (NA), dan alkohol 70%, plastik polyethylene (PE), kertas wathman 42 diameter 11 cm, kertas grafik. Metode dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 12 perlakuan kombinasi dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi antara lama perendaman (P=0, Q=3, Q=6, dan R=9 jam) dan konsentrasi (A=10, B=15, dan C=20%) Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi lama simpan pada suhu ruang dan konsentrasi larutan jeruk nipis berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap jumlah bakteri dan WHC (Water Holding Capacity) namun tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak daging. Hasil dari perhitungan bakteri hasil transformasi adalah CP= 5,43 ± 0,04; CQ= 5,54 ± 0,09; CR= 5,73 ± 0,10; CS= 5,99c± 0,02; BP=5,79 ± 0,02; BQ= 5,87 ± 0,02; BR= 5,92 ± 0,01; BS= 5,99 ± 0,01; AP= 6,10 ± 0,02; AQ= 6,20 ± 0,01; AR= 6,34 ± 0,04; AS=6,45 ± 0,02. Hasil dari perhitungan WHC (%) CS= 5; CR= 6; CQ= 7; BS= 8; CP= 9; BR= 10; BQ= 11; BP= 13; AS= 14; AR= 18; AQ= 22; AP= 25, dan untuk hasil susut masak (%) adalah AP= 46; AQ= 48; AR= 48; AS= 50; BP= 50; BQ=51; BR= 54; BS= 55; CP= 56; CQ= 58; CR= 59; CS= 60. Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin tinggi konsentrasi larutan jeruk nipis akan semakin mampu menurunkan jumlah bakteri dan WHC namun meningkatkan nilai susut masaknya, semakin lama penyimpanan daging ayam ras akan semakin meningkatkan jumlah bakteri dan menurunkan nilai WHC serta meningkatkan nilai susut masaknya. Disarankan bahwa sebelum menyimpan daging ayam ras pada suhu ruang sebaiknya direndam dalam air perasan jeruk nipis terlebih dahulu dan dianjurkan untuk tidak menyimpan daging ayam ras selama lebih dari 6 jam pada suhu ruang meskipun telah direndam dalam larutan jeruk nipis.

Kata kunci : lama penyimpanan daging, konsentrasi larutan jeruk npis, jumlah mikroba, WHC, susut masak.

THE LONG-KEPT EFFECT OF THE RAS CHICKEN ROOM TEMPERATURE STEEPED IN LIME SOLUTION (CITRUS AURANTIFOLIA) AGAINST BACTERIA, THE WHC AND THE LUTE COOKING MEAT

Abstract

The purpose *of the study was to give public scientific information on the use of lime juice to enhance physical quality and the saving power of pureblood chicken at room temperature, especially on the number of bacteria, WHC and cowhizing of meat. The materials used in research are 35 days of ras chicken, lime (Citrus aurantifolia) age 28 weeks for as much as 1 kg (2 lb), aquades, Nutrient Agar (NA), and 70% alcohol, polyethylene (PE) plastic, wathman 42 diameter 11 cm paper, graph paper. The method in this study uses a completely randomized design (CRD) consisting of 12 combination treatments and 3 replications. The treatments used in this study were*

a combination of immersion length (P = 0, Q = 3, Q = 6, and R = 9 hours) and concentration (A = 10, B = 15, and C = 20%). Variance analysis showed that the interaction of storage time at room temperature and concentration of lime solution has a very significant effect (P <0.01) on the number of bacteria and the WHC (Water Holding Capacity) but have no visible effect on cooking losses. The result of the transformational bacteria calculation were CP = 5.43 ± 0.04; CQ = 5.54 ± 0.09; CR = 5.73 ± 0.10; CS = 5.99c ± 0.02; BP = 5.79 ± 0.02; BQ = 5.87 ± 0.02; BR = 5.92 ± 0.01; BS = 5.99 ± 0.01; AP = 6.10 ± 0.02; AQ = 6.20 ± 0.01; AR = 6.34 ± 0.04; AS = 6.45 ± 0.02. The results of the WHC calculation (%) CS = 5; CR = 6; CQ = 7; BS = 8; CP = 9; BR = 10; BQ = 11; BP = 13; AS = 14; AR = 18; AQ = 22; AP = 25, and for the results of cooking losses (%) is AP = 46; AQ = 48; AR = 48; AS = 50; BP = 50; BQ = 51; BR = 54; BS = 55; CP = 56; CQ = 58; CR = 59; CS = 60. The conclusion of this study is that the higher the concentration of lime solution will be able to reduce the number of bacteria and WHC but increase the value of cooking losses, the longer the storage of broiler chicken will further increase the number of bacteria and decrease the WHC value and increase the value of cooking losses. It is recommended that before storing broiler chicken at room temperature it should be soaked in lime juice first and it is recommended not to store broiler chicken for more than 6 hours at room temperature even though it has been immersed in a solution of lime.

Keywords: meat storage duration, concentration of lemon juice, microbial count, WHC, cooking losses.

PENDAHULUAN

Ayam Ras atau sering juga disebut sebagai ayam broiler merupakan salah satu sumber protein hewani yang cukup sering dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat. Ayam ras dipelihara dalam waktu yang cukup singkat sehingga untuk menghasilkan tingkat pertumbuhan yang cepat harus dipacu dengan hormon estrogen. Menurut Rashaf (2000) Dalam usaha mempercepat pertumbuhan itu tak jarang ada infeksi yang dibawa oleh bakteri sehingga banyak yang memilih alternatif menggunakan antibiotik untuk menghambat perkembangan bakteri yang menginfeksi ayam namun hal itu dapat meninggalkan residu antibiotik dalam daging ayam ras tersebut.

Menurut Arisman (2009) Kontaminasi bakteri pada daging ayam dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan pencegahan supaya produk pangan bisa dikonsumsi dengan aman, sehat, utuh dan halal. Namun banyak peternak yang memilih alternatif menggunakan antibiotik yang belum bisa membasmi total bakteri yang berkembang dalam tubuh ayam ras namun malah meninggalkan residu antibiotik yang juga akan berdampak negatif pada tubuh manusia.

Cemaran bakteri dapat diturunkan dengan berbagai macam bahan- bahan alami salah satunya adalah jeruk nipis. Menurut Haryanto (2006) Jeruk nipis (Citrus aurantifolia) merupakan bahan yang sering digunakan sebagai bumbu atau tambahan dalam proses memasak. Menurut Mursito (2006) Air perasan jeruk nipis dapat digunakan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Hariana (2013) Dalam jeruk nipis terdapat kandungan unsur - unsur senyawa kimia seperti asam sitrat, minyak atsiri, damar, glikosida, belerang, vitamin B1 dan C, serta flavonoid dan saponin sebagai senyawa antibakteri yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri.

Kualitas mutu fisik daging ayam dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yakni jumlah mikroba, WHC dan susut masak. Daging adalah produk pangan yang bersifat perishable (mudah rusak) yang disebabkan kontaminasi dari bakteri pembusuk. Daging beserta produk olahannya sangat rentan terkena kontaminasi dikarenakan kandungan gizi dan kadar airnya yang tinggi. Penanganan daging tidak diperbolehkan melebihi ambang batas total bakteri nasional yaitu maksimal 1 x 10^6 cfu/g sehingga diharapkan dapat meminimalisir kerusakan pada daging dan penyakit yang ditimbulkan bakteri pada manusia (Anonimous, 2008). WHC merupakan tolak ukur kemampuan dari protein daging untuk mengikat air. Faktor yang mempengaruhi WHC antara lain yaitu pelayuan, pemasakan, jenis otot, pakan, kelembaban, temperatur, penyimpanan, kesehatan ternak, jenis kelamin, perlakuan *antemortem*, kondisi lemak daging dan pH. Daging yang diberikan larutan air perasan jeruk nipis dapat menurunkan nilai pH daging sehingga akan berpengaruh terhadap kadar WHC daging karena pH daging yang

asam akan melonggarkan struktur ikatan protein daging sehingga daya ikat air menjadi turun.

Susut masak adalah berat yang hilang pada saat dilakukan proses pemanasan atau pemasakan pada daging. Susut masak berbanding terbalik dengan WHC. Apabila nilai WHC tinggi maka susut masak daging rendah dan sebaliknya. Apabila nilai susut masak dari suatu daging tinggi maka kemungkinan nutrisi yang ada dalam daging akan banyak yang menguap karena pemanasan saat pemasakan serta kadar jus pada daging akan menurun juga.

Berdasarkan penelitian terdahulu Purwati, Sumanto, Wardani (2017), bahwa penggunaan larutan jeruk nipis dengan konsentrasi 100% dan lama perendaman 30 menit berpengaruh terhadap jumlah mikroba yang ada pada daging ayam broiler. Daging ayam yang disimpan pada suhu ruang tanpa diberi perlakuan sebelumnya memiliki lama simpan maksimal 6 jam. Oleh sebab itu perlu adanya penelitian tentang lama simpan daging ayam ras yang direndam larutan jeruk nipis terhadap jumlah bakteri, WHC dan susut masak daging ayam ras atau broiler

.

HASIL DAN PEMBAHASAN

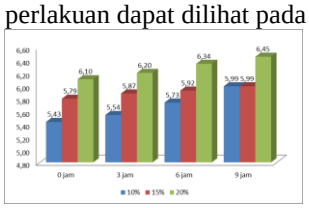
Jumlah Bakteri

Hasil penelitian berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa lama penyimpanan pada suhu ruang daging ayam ras yang direndam air perasan jeruk nipis berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap jumlah bakteri. Cepatnya pertumbuhan ayam broiler menyebabkan ayam sangat rentan terinfeksi oleh bakteri maupun penyakit. Seperti pendapat Purwati, dkk (2017) Pembudidayaan ayam broiler membutuhkan waktu yang sangat singkat. Pertumbuhan yang cepat menyebabkan ayam sangat rentan terinfeksi bakteri dan termasuk penyakit. Cukup banyak bakteri yang mampu untuk berkembangbiak pada suhu ruang antara lain yaitu E. coli, Staphylococcus aureus, Salmonella sp. Sehingga daging ayam ras yang disimpan pada suhu ruang pertumbuhan mikrobanya akan lebih cepat karena didukung oleh kesesuaian suhu maupun kelembaban serta ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri- bakteri patogen.

Hal lain yang mempengaruhi pertambahan jumlah mikroba adalah pH daging ayam. pH daging ayam yang asam akan cenderung menghambat pertumbuhan mikroba. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Budiyanto (2010) pH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang pada umumnya asam mempunyai pengaruh buruk terhadap pertumbuhan. Oleh sebab itu pada daging ayam ras yang direndam larutan jeruk nipis konsentrasi 20% jumlah bakteri nya cenderung lebih rendah daripada yang direndam dengan konsentrasi 10% dan 15%. Pada penelitian Purwati, dkk (2017) Jumlah bakteri daging ayam sebelum direndam jeruk nipis rata-rata 12200 menjadi 4043,75 dan ada perbedaan yang signifikan.

Selain mempengaruhi pH daging ayam, konsentrasi jeruk nipis yang semakin tinggi juga akan menambah zat aktif yang ada dalam larutan untuk bisa menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa yang aktif yaitu saponin, tannin, flavonoid, alkaloid memiliki sifat antibakteri hanya berperan menghambat perkembangbiakan bakteri yang ada pada daging.

Hasil dari rataan jumlah bakteri pada daging ayam yang telah direndam jeruk nipis cenderung mengalami peningkatan seiring dengan lama penyimpanannya. Namun jumlah bakteri pada daging ayam yang direndam pada larutan jeruk nipis konsentrasi tinggi cenderung lebih rendah daripada yang direndam pada larutan jeruk nipis konsentrasi rendah meskipun mengalami penyimpanan yang cukup lama. Rataan jumlah bakteri pada masing- masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rataan jumlah bakteri setelah direndam jeruk nipis dan disimpan pada suhu ruang

Dapat dilihat pada gambar rataan pertumbuhan bakteri, bahwa pertumbuhan bakteri pada lama penyimpanan 3 jam dan 6 jam relatif sama namun pada konsentrasi 15% dan 20% terdapat kenaikan yang cukup signifikan, sedangkan pada konsentrasi 10% relatif sama. Hal ini disebabkan karena dosis larutan jeruk nipis 10% kurang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri sehingga jumlah bakteri pada lama simpan 3 jam sudah cukup tinggi namun masih layak untuk dikonsumsi. Daging ayam yang aman untuk dikonsumsi harus memiliki total

bakteri yang tidak melebihi 1 x 10^6 CFU/g (SNI, 2009). Namun pada lama simpan 9 jam secara keseluruhan daging ayam ras sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Morandi et al. (2005) mengungkapkan bahwa jumlah koloni bakteri dapat berkembang dengan cepat hingga dua kali lipat setiap 30 menit pada suhu ruang. Sehingga total bakteri akan mengalami peningkatan mencapai 100 kali lipat ketika disimpan pada suhu ruang dalam waktu yang lama (Chye et al., 2004).

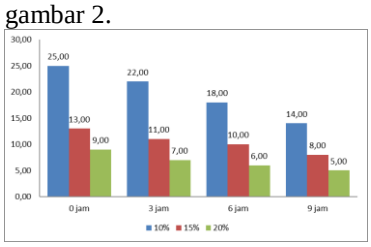
WHC (Water Holding Capacity)

Hasil penelitian berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa lama penyimpanan pada suhu ruang daging ayam ras yang direndam air perasan jeruk nipis berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap WHC (*Water Holding Capacity*). Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor yaitu macam otot, pakan, temperatur, kelembaban, dan nilai pH daging. Hal itu sesuai dengan pendapat Warris (2000) Nilai pH tinggi pada daging menyebabkan struktur protein longgar sehingga daging mampu mengikat air lebih banyak. Sedangkan pH yang rendah (asam) akan mengakibatkan kemampuan mengikat air (*water holding capacity*) menurun (Abustam et al., 2005).

Nilai WHC ini sangat menentukan kualitas fisik daging ayam ras karena WHC merupakan kemampuan protein daging untuk mengikat air. Nilai WHC pada daging yang rendah menyebabkan daging lebih mudah kehilangan cairan sehingga kehilangan berat yang cukup tinggi akan terjadi saat dilakukan pemasakan. Seperti pendapat Warris (2000) Mutu atau kualitas daging berhubungan erat dengan nilai Daya Ikat Air (DIA). DIA adalah salah satu faktor penentu kualitas daging karena berpengaruh langsung terhadap kondisi fisik daging seperti keempukan, warna, tekstur, *juiceness*, serta pengerutan daging (Forrest et al., 1975).

Karena hasil ragam menunjukkan hasil pengaruh yang sangat nyata, maka selanjutnya dilakukan uji BNT. Pada masing- masing perlakuan memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai WHC. Hasil dari rataan nilai WHC pada daging ayam yang telah direndam jeruk nipis mengalami penurunan seiring dengan semakin lama penyimpanannya dan semakin tinggi konsentrasi larutan jeruk nipis. Daging ayam ras yang direndam air perasan jeruk nipis pada konsentrasi yang sama pada lama simpan 3 jam memiliki nilai WHC yang lebih tinggi daripada lama simpan 6 jam dan 9 jam. Hal ini bisa disebabkan karena pH daging yang semakin menurun karena nilai WHC dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya pH. Bouton et al. (1971) dan Wismer-Pedersen (1971) menyatakan bahwa daya ikat air dipengaruhi oleh pH.

Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi penurunan nilai pH pada daging yaitu lama penyimpanan yang secara tidak langsung dipengaruhi oleh aktivitas mikroba pembusuk dan perendaman daging ayam pada larutan yang bersifat asam. Semakin lama penyimpanan yang dilakukan maka pH akan semakin menurun. Semakin lama penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan mikroba akan semakin cepat berkembangbiak dan mengakibatkan pH daging menurun. Rataan nilai WHC pada masing- masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rataan nilai WHC (%)

Semakin tinggi nilai % air bebas dalam daging ayam ras berarti nilai WHC nya semakin rendah. Air bebas merupakan air yang mudah keluar dari bahan, dan jika diuapkan secara keseluruhan maka kadar air bahan akan mencapai 12 –25%. Air bebas merupakan tipe air yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan oleh jasad renik dan termasuk media bagi reaksi-reaksi kimia. Sehingga nilai WHC berbanding terbalik dengan nilai % air bebas.

Oleh sebab itu ada faktor lain yang mempengaruhi penurunan pH pada daging ayam ras. Jika melihat dari rataan hasil penelitian bahwa daging ayam ras yang direndam larutan jeruk nipis pada konsentrasi 20% pada lama simpan yang sama memiliki nilai WHC yang lebih rendah daripada yang direndam pada konsentrasi 10% dan 15% maka dapat diartikan bahwa ada pengaruh dari penambahan konsentrasi larutan jeruk nipis terhadap pH sehingga mempengaruhi nilai WHC. Hal lain yang bisa juga menyebabkan nilai WHC menjadi turun adalah penambahan zat yang bersifat asam. Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Jainuri (2018) Penambahan

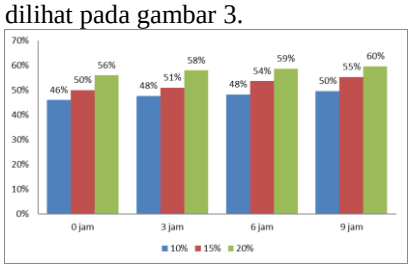
sari buah stroberi dengan konsentrasi 30%, 40%, 50% berpengaruh sangat nyata terhadap nilai WHC pada daging karena kandungan asam sitrat dapat mendenaturasi protein dalam daging atau memecah jaringan ikat daging sehingga jaringan ikat daging lebih terbuka.

Susut Masak

Hasil penelitian berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa lama penyimpanan pada suhu ruang daging ayam ras dan yang direndam air perasan jeruk nipis berpengaruh sangat nyata (P<0,01) namun interaksi antara lama penyimpanan dan konsentrasi jeruk nipis tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak daging ayam ras. Susut masak daging merupakan banyaknya cairan yang hilang dari daging sehingga mencapai berat yang konstan. Nilai susut masak ini sangat menentukan kualitas fisik daging ayam ras karena berhubungan dengan *juiceness* pada daging ayam ras. Daging yang memiliki nilai susut masak yang rendah akan mempunyai kualitas yang lebih baik daripada daging yang memiliki nilai susut masak yang lebih tinggi karena resiko kehilangan zat gizi selama pemanasan akan lebih rendah. Nilai susut masak adalah tolak ukur nilai *nutrien* daging yang berhubungan dengan kadar jus daging, yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan di antara serabut otot (Soeparno, 2005).

Nilai susut masak daging bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, lama pemasakan, umur ternak, konsumsi pakan, pH, dan nilai WHC. Susut masak juga bisa dipengaruhi oleh nilai pH, panjang serabut otot, status kontraksi *myofibril*, ukuran dan berat daging serta penampang lintang daging (Bouton et al., 1971). Menurut Soeparno (2005), temperatur pemasakan, umur ternak, bangsa ternak, dan konsumsi pakan dapat mempengaruhi nilai susut masak daging. Menurut Jamhari (2000), nilai susut masak yang tinggi juga dapat disebabkan oleh tingkat daya ikat air (DIA) yang rendah.

Karena hasil ragam lama penyimpanan dan konsentrasi menunjukkan hasil pengaruh yang sangat nyata, maka selanjutnya dilakukan uji BNT. Pada masing- masing perlakuan memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai susut masak. Hasil dari rataan nilai susut masak pada daging ayam yang telah direndam jeruk nipis mengalami peningkatan seiring dengan lama penyimpanan dan peningkatan konsentrasi larutan jeruk nipis. Daging ayam ras yang direndam air perasan jeruk nipis pada konsentrasi yang sama pada lama simpan 3 jam memiliki nilai susut masak yang lebih rendah daripada lama simpan 6 jam dan 9 jam. Hal ini bisa disebabkan karena semakin lama penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan bakteri akan semakin cepat berkembangbiak dan mengakibatkan pH daging menurun sehingga menurunkan nilai WHC dan berdampak pada peningkatan nilai susut masak. Menurut penelitian yang telah dilakukan Nika (2019) Daging ayam ras yang direndam air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dengan lama perendaman 30 menit memiliki nilai WHC terendah dan nilai susut masak tertinggi daripada yang direndam selama 10 menit dan 20 menit. Jika dilihat dari rataan hasil penelitian bahwa daging ayam ras yang direndam larutan jeruk nipis pada konsentrasi 20% pada lama simpan yang sama memiliki nilai susut masak yang lebih rendah daripada yang direndam pada konsentrasi 10% dan 15% maka dapat diartikan bahwa ada pengaruh dari penambahan konsentrasi larutan jeruk nipis terhadap pH sehingga mempengaruhi nilai WHC dan berdampak terhadap nilai susut masak. Rataan nilai % susut masak dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rataan nilai % susut masak

Semakin lama penyimpanan dan semakin tinggi kosentrasi larutan jeruk nipis yang digunakan perendaman semakin meningkatkan persentase susut masak daging ayam ras. Persentase susut masak ini berbanding terbalik dengan nilai WHC (Water Holding Capacity) karena jika nilai WHC rendah maka daging ayam ras akan lebih mudah kehilangan cairan ketika proses pemasakan yang disebabkan oleh kemampuan daging untuk mengikat air yang rendah. Hal ini bisa terjadi karena semakin lama waktu penyimpanan pada suhu ruang dan semakin tinggi konsentrasi larutan jeruk nipis yang digunakan akan mempengaruhi pH daging. Seperti yang diungkapkan oleh

Suradi (2006) turunnya nilai pH daging post mortem menyebabkan banyak protein *miofibriler* yang pecah, yang kemudian mengakibatkan kemampuan protein untuk mengikat air menurun. Seiring makin lamanya waktu daging broiler setelah dipotong akan mengakibatkan nilai susut masak semakin meningkat. Faktor lain yang mempengaruhi turunnya nilai pH yaitu perendaman kedalam larutan yang bersifat asam. Dalam penelitian ini adalah penggunaan air perasan jeruk nipis.

KESIMPULAN

Konsentrasi larutan jeruk nipis yang semakin tinggi akan semakin mampu untuk menurunkan jumlah bakteri dan nilai WHC namun akan meningkatkan nilai susut masaknya. Semakin lama penyimpanan daging ayam ras akan semakin meningkatkan jumlah bakteri dan menurunkan nilai WHC serta meningkatkan nilai susut masaknya.

DAFTAR PUSTAKA

Abustam. 2009. Karakteristik kualitas daging. www.kualitas-daging.html. Diakses tanggal 21 Oktober 2019

Anonimus. 2008. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional. BSN. Jakarta

Arisman M,. 2009. Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan. Jakarta: EGC.

Bouton, P.E., P.V.Harris, W. R. Shorthose. 1971. Effect of ultimate ph upon the water holding capacity and tenderness of mutton. J. Food Sci. 36:435 -- 439.

Budiyanto, A. K. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Mikroba; 2010.

Chye, F. Y., A. Abdullah, dan M. K. Ayob. 2004. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. J. FoodMicrobiol. 131: 30-39.

Forrest, J.G., E.D. Aberk, H.B. Hendrick, M.D. Judge, R.A. Merks. 1975. Principle of Meat Science. WH Freeman Company. San Fransisco.

Hariana, A. 2013. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta: Penebar Swadaya.

Haryanto, S. 2006. Sehat dan Bugar Secara Alami. Jakarta: Penebar Plus.

Jamhari. 2000. Teknologi Pengolahan Daging. Penebar Swadaya. Bandung.

Jainuri, Muhammad. 2018. Pengaruh Lama Perendaman Daging Sapi Perah Afkir Dalam Berbagai Konsentrasi Sari Stroberi Terhadap pH dan WHC. Malang. Universitas Islam Malang.

Morandi, S, M. Brasca, P. Alfieri, R. Lodi and A. Tamburini. 2005. Influence of pH and Temperature on the growth of Enterococcus Faecium and Enterococcus Faecalis. Lait Dairy J. 85: 181-192.

Mursito, B. 2006. Ramuan Tradisional untuk Pelangsing Tubuh. Jakarta: Penebar Swadaya.

Nika. 2019. Pengaruh Lama Perendaman Daging Ayam Ras Dalam Berbagai Konsentrasi Larutan Jeruk Nipis Terhadap Jumlah Mikroba, WHC, Dan Susut Masak. Malang. Universitas Islam Malang.

Purwati, RA, dkk. 2017. Pengaruh Perendaman Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Terhadap Jumlah Bakteri Pada Daging Ayam. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Rashaf, M. 2000. Berternak Ayam Pedaging. Jakarta: Penebar Swadaya.

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

Suradi, K. 2006. Perubahan sifat fisik daging ayam broiler post mortem selama penyimpanan temperatur ruang (change of physical characteristics of broiler chicken meat post mortem during room temperature storage). Jurnal Ilmu Ternak 6 (1) : 23--27.

Warris, 2000. Meat Science an Introductory Text..CAB Publishing. New York.

Wismer-Pesersen, J. 1971. The Science of Meat and Meat Products. 2nd Ed. J.F. Price and B.S, Schweigert, W. H. Freeman and Co., San Fransisco.