

Susut Masak, Kadar Air dan Abu Daging Dada Ayam Potong yang di Beri Minum Jus Daun Sirih

Harapin Hafid*

Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo

*Email Korespondensi: harapinhafidh@gmail.com

Abstrak

Antibiotik kimiawi biasanya digunakan untuk mengatasi pengaruh buruk dari mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan ayam boiler yang akan menurunkan tingkat kecernan pakan. Akan tetapi, penggunaan antibiotik kimiawi mempunyai efek negatif pada kualitas daging ayam potong. Oleh karena itu, penggunaan antibiotik alternatif seperti antibiotik alami dibutuhkan untuk menggantikan penggunaan antibiotik kimiawi pada produksi ayam potong. Daun sirih sangat dikenal sebagai antibiotik alami yang dapat meningkatkan metabolisme tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan jus daun sirih pada air minum terhadap persentase susut masak dan kadar air dan abu daging dada ayam potong. Delapan puluh DOC ayam potong ditempatkan secara acak pada 20 kandang percobaan sesuai perlakuan masing-masing dengan jumlah empat ekor per kandang. Lima perlakuan yang digunakan adalah R0=0%(v/v) jus daun sirih, R1=0,5 %(v/v) jus daun sirih, R2=1,0 %(v/v) jus daun sirih, R3=1,5 %(v/v) jus daun sirih dan R4=2,0 %(v/v) jus daun sirih. Variabel yang diukur adalah persentase susut masak, kadar air dan kadar abu daging dada ayam potong. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians dan perbedaan antar perlakuan yang dianalisis menggunakan uji wilayah berganda Duncan. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa pemberian jus daun sirih pada air minum ayam potong tidak mempengaruhi, kadar air, dan kadar abu daging dada ayam potong tetapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase susut masak daging dada ayam potong. Penambahan 0,5 %, 1,5 % dan 2,0 % jus daun sirih dapat meningkatkan persentase susut masak daging dada ayam potong.

Kata kunci: Daun Sirih, Ayam Potong, Susut Masak, Abu, Air

Abstract

Chemical antibiotics are commonly used to address the adverse effects of pathogenic microorganisms in the digestive tract of broiler chickens, which can reduce feed digestibility. However, the use of chemical antibiotics has a negative effect on the quality of broiler chicken meat. Therefore, the use of alternative antibiotics, such as natural antibiotics, is needed to replace the use of chemical antibiotics in broiler chicken production. Betel leaves are well known as natural antibiotics that can increase body metabolism. The purpose of this study was to evaluate the effect of betel leaf juice treatment in drinking water on the percentage of cooking loss and the moisture and ash content of broiler chicken breast meat. Eighty broiler DOCs were randomly placed in 20 experimental cages according to each treatment with a total of four birds per cage. The five treatments used were R0 = 0% (v/v) betel leaf juice, R1 = 0.5% (v/v) betel leaf juice, R2 = 1.0% (v/v) betel leaf juice, R3 = 1.5% (v/v) betel leaf juice, and R4 = 2.0% (v/v) betel leaf juice. The variables measured were the percentage of cooking loss, water content, and ash content of broiler chicken breast meat. The data obtained were analyzed using analysis of variance and differences between treatments were analyzed using Duncan's multiple range test. The results of this experiment showed that the administration of betel leaf juice in the drinking water of broiler chickens did not affect the water content and ash content of broiler chicken breast meat but had a significant effect on the percentage of cooking loss of broiler chicken breast meat. The addition of 0.5%, 1.5%, and 2.0% betel leaf juice can increase the percentage of cooking loss in broiler chicken breast meat.

Keywords: Betel Leave, Broiler, Cooking Loss, Ash, Water

PENDAHULUAN

Keberadaan daging unggas khususnya daging ayam ras pedaging (ayam *potong* atau *broiler*) di kalangan masyarakat sudah sangat populer. Hal ini antara lain disebabkan oleh rasa dagingnya yang lezat, nilai gizinya yang tinggi dan harganya yang terjangkau. Selain itu, ayam potong mudah beradaptasi dan waktu pemeliharaannya hanya berkisar enam minggu sehingga menjadi daya tarik bagi para peternak untuk membudidayakannya. Namun, pertumbuhan yang sangat cepat tidak akan tampak bila tidak didukung dengan pakan yang mengandung protein yang seimbang sesuai dengan kebutuhan ayam.

Pakan merupakan salah satu faktor utama yang mendukung pertumbuhan ayam, sehingga harus memenuhi syarat baik aspek kualitas maupun kuantitasnya. Konsumsi pakan yang tinggi yang disertai dengan proses pencernaan yang baik akan dapat mendukung pertumbuhan ayam dengan baik. Sebaliknya, jika dalam proses pencernaan terjadi gangguan oleh mikroorganisme maka konversi pakan menjadi tidak efisien. Oleh karena itu, perlu upaya untuk membatasi pengaruh negatif dari mikroorganisme tersebut. Pada umumnya para peternak ayam potong menggunakan bahan kimia (obat-obatan) untuk mengatasi masalah ini. Akan tetapi bahan kimia tersebut umumnya mempunyai efek negatif terhadap kualitas daging seperti terdapatnya residu antibiotik dalam daging sehingga perlu digunakan bahan lain yang bersifat alami. Sementara itu, selain untuk memperoleh ayam potong dengan performa baik, peternak juga saat ini dituntut untuk menghasilkan daging ayam potong yang berkualitas (Hafid *et al*, 2018)

Solusi terbaik untuk menggantikan peran obat-obatan kimia adalah dengan penggunaan tanaman herbal. Tanaman herbal di Indonesia cukup banyak dan beragam. Salah satu jenis tanaman herbal yang memiliki potensi untuk menggantikan peran obat-obatan kimia adalah daun sirih. Daun sirih (*Piper betle L.*) dikenal sebagai bahan pengobatan tradisional oleh sebagian besar penduduk di Indonesia. Pengobatan dengan menggunakan daun sirih secara tradisional ternyata dapat menyembuhkan berbagai penyakit atau paling tidak mengurangi rasa sakit dan menambah kebugaran tubuh (Moelyanto dan Mulyono, 2004).

Daun sirih dengan berbagai kandungan senyawa aktifnya dapat mempercepat metabolisme di dalam tubuh serta bermanfaat sebagai antifungi dan antibakteri khususnya bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Selain itu, minyak atsiri yang terkandung di dalam daun sirih juga mempunyai sifat antelmintic (obat cacing) (Teo dan Banka, 2000). Lebih lanjut dapat diperkirakan bahwa dengan berkurangnya populasi mikroba patogen di dalam

saluran pencernaan (bakteri dan jamur) maka pencernaan pakan akan lebih baik dan konversi pakan menjadi daging akan meningkat. Hal ini diperkirakan akan turut mempengaruhi persentase susut masak dan komposisi kimia daging ayam potong tersebut (Hafid, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, maka telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian jus daun sirih terhadap persentase susut masak dan komposisi kimia daging dada ayam potong. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kemungkinan pemberian atau penggunaan jus daun sirih pada air minum ayam potong sehingga dapat meningkatkan kualitas daging ayam potong.

METODE

Tempat dan materi penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Unit Kandang Ternak Unggas Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo. Pengujian kualitas fisik daging dilakukan di Laboratorium Jurusan Peternakan, sedangkan pengujian kualitas kimia daging dilakukan di Lab. Dasar F-MIPA Universitas Halu Oleo.

Bahan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam potong SR-707 sebanyak 80 ekor yang dipelihara selama 5 minggu. Pakan yang diberikan yaitu pakan komersial BP-11 bravo produksi PT. Charoen Pokphand. Air minum dicampur jus daun sirih pada level yang berbeda, diberikan secara *ad libitum*.

Peralatan yang digunakan selama pemeliharaan ayam percobaan yaitu kandang litter dengan ukuran 1 x 1 m sebanyak 20 unit. Setiap unit kandang diisi dengan 4 ekor ayam potong. Kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum serta lampu pijar 60 watt sebagai penghangat dan penerang. Alat lain yang akan digunakan adalah pisau, gunting, nampan, karung, dan blender serta timbangan digital. Untuk pengujian kualitas daging digunakan peralatan berupa oven, desikator, soxhlet, hot plate, lemari asam, tabung reaksi, labu takar, spektrofotometer, labu erlenmeyer, corong, timbangan analitik, thimble.

Sebelum kandang digunakan terlebih dahulu areal kandang baik di dalam maupun di luar kandang dibersihkan kemudian didesinfeksi dengan larutan *glucosep* yang dilakukan satu minggu sebelum ayam masuk. Lampu kandang harus dinyalakan 24 jam sebelum DOC masuk ke kandang untuk mendapatkan panas kandang yang cukup dan merata. *Day old chick* dimasukkan ke dalam kandang litter yang telah dibagi menjadi 20 petak yang terdiri atas 4 ekor ayam per petak. Selanjutnya, ayam diistirahatkan $\pm$ 4 jam, lalu diberi air gula sebagai pengganti energi. Selanjutnya diberi pakan butiran hingga umur 7 hari.

Ayam potong dipelihara dari DOC sampai umur lima minggu. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum* dua kali dalam sehari pada pukul 07.00 dan 17.00 WITA. Pemberian air minum yang dicampur dengan jus daun sirih mulai dilakukan setelah ayam berumur satu minggu.

Pembuatan Jus Daun Sirih

Mengambil bagian daun dari tanaman sirih kemudian dicacah dan direndam dalam air yang bersuhu 30°C selama ± 20 menit. Kemudian daun sirih dihancurkan dengan menggunakan blender sehingga diperoleh jus daun sirih. Kemudian disaring dan dihasilkan jus daun sirih tanpa ampas.

Pemotongan Ternak

Pemotongan ayam potong dilakukan setelah ayam berumur 5 minggu. Sebelum dipotong ayam dipuasakan selama 24 jam. Ayam dari tiap satuan percobaan diambil sebanyak satu ekor secara acak. Pemilihan sampel ayam diharapkan dapat mewakili populasi satuan percobaan. Pemotongan ayam dilakukan dengan metode islami (halal) (Hafid & Patriani, 2022).

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan diambil dari karkas ayam bagian dada (tanpa kulit dan tulang). Sebanyak tiga sampel daging dari masing-masing ulangan dijadikan satu dan dikemas dengan plastik polietilen, kemudian disimpan dalam *freezer* sebelum dilakukan analisis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas lima perlakuan dan empat ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari 4 ekor. Sampling dilakukan dengan memotong 1 ekor dari setiap ulangan, sehingga jumlah ayam yang dipotong adalah 20 ekor. Perlakuan yang dicobakan terdiri atas :

R0 = Air minum + 0% Jus daun sirih (kontrol)

R1 = Air minum + 0,5% Jus daun sirih (5 ml/l)

R2 = Air minum + 1% Jus daun sirih (10 ml/l)

R3 = Air minum + 1,5% Jus daun sirih (15 ml/l)

R4 = Air minum + 2% Jus daun sirih (20 ml/l)

Model linier yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan dari ternak ke-i yang memperoleh perlakuan ke -1, 2, 3, 4, 5

μ = nilai tengah populasi

τ = pengaruh aditif dari perlakuan ke-1, 2, 3, 4, 5

ε_{ij} = galat percobaan dari perlakuan ke-1, 2, 3, 4, 5 pada pengamatan ke-1, 2, 3, 4

(Mattjik & Sumertajaya, 2013).

Variabel Penelitian

Cooking Loss atau Susut Masak

Sampel dada ayam potong sebanyak 20 gram dimasukkan kedalam plastik dan ditutup rapat, kemudian direbus dalam panci dengan temperatur 80° C selama 60 menit. Selama perebusan sampel diberi pemberat agar tidak mengapung. Setelah direbus sampel didinginkan pada air mengalir dan permukaan daging dikeringkan dengan kertas tissue tanpa menekan. Kemudian sampel ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Rumus yang digunakan untuk mengukur persentase susut masak daging adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Cooking loss} = \frac{\text{Berat sebelum dimasak} - \text{berat setelah dimasak}}{\text{Berat sebelum dimasak}} \times 100$$

Kadar Air

Kadar air ditentukan secara langsung dengan menggunakan oven pada suhu 105 °C. Sampel sebanyak 3 gram dikeringkan selama 15 jam dalam oven sampai mencapai berat tetap (AOAC, 1995).

Kadar abu

Sampel daging sebesar 5 gram dimasukkan ke dalam cawan porselin, kemudian dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 400-600° C selama 6 jam. Sampel kemudian dikeluarkan dari tanur dan didinginkan. Setelah itu, sampel ditimbang (AOAC, 1995).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam berdasarkan Rancangan Acak lengkap. Selanjutnya, variabel-variabel yang berpengaruh nyata diuji

menggunakan uji wilayah berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) (Hanafiah, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Masak (*Cooking Loss*)

Susut masak merupakan salah satu penentu kualitas daging yang penting, karena berhubungan dengan air daging yang hilang serta nutrien yang larut dalam air akibat pemasakan. Semakin kecil persentase susut masak berarti semakin sedikit air daging yang hilang dan nutrien yang larut dalam air. Begitu juga sebaliknya semakin besar persentase susut masak maka semakin banyak air daging yang hilang dan nutrien yang larut dalam air.

Rataan susut masak daging dada ayam potong yang diberi jus daun sirih dalam air minum disajikan pada Tabel 1.

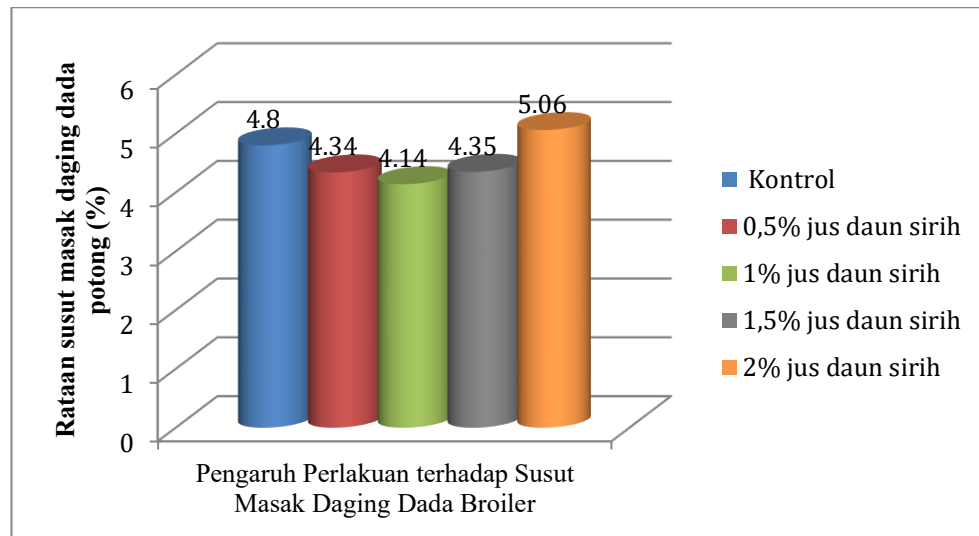
Tabel 1. Rataan Persentase Susut Masak Daging Dada Ayam Potong yang Diberi Jus Daun Sirih dalam Air Minum (%)

Ulangan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
I	4,87	4,38	4,11	4,31	5,10
II	4,80	4,40	4,12	4,35	5,04
III	4,70	4,28	4,16	4,36	5,04
IV	4,82	4,29	4,15	4,38	5,06
Rataan	4,80 ^b ±0,07	4,34 ^{bc} ±0,06	4,14 ^{bc} ±0,02	4,35 ^{bc} ±0,03	5,06 ^a ±0,03

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,01$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian jus daun sirih hingga taraf 2% memberikan pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap susut masak daging dada ayam potong. Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kadar susut masak daging dada ayam potong pada penelitian ini berfluktuasi antara 4,14 -5,06% dengan kadar susut masak tertinggi (5,06±0,03%) pada pemberian jus daun sirih sebanyak 2% (R4) yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan perlakuan yang lain, sedangkan antara perlakuan R0, R1, R2 dan R3 tidak berbeda nyata ($P>0,01$). Susut masak yang terendah adalah pemberian jus daun sirih taraf 1% (R2) yaitu sebesar 4,14 ± 0,02%.

Histogram susut masak daging dada pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram persentase susut masak daging dada ayam potong yang diberi jus daun sirih pada air minumnya

Persentase susut masak daging dada ayam potong yang diperoleh pada penelitian ini berada pada kisaran normal (4,14-5,06%), sesuai dengan pernyataan Soeparno (2015) bahwa pada umumnya kadar susut masak bervariasi antara 1,5- 54,5% dengan kisaran 15-40%. Rendahnya kadar susut masak daging dada ayam potong kemungkinan disebabkan oleh tingginya kadar lemak dalam daging. Hal ini dikarenakan pada saat proses pemasakan, lemak menghambat pelepasan air. Kenyataan tersebut didukung oleh pernyataan Forrest *dkk.*, (1975) dalam Zulkarnain (2008) bahwa nilai susut masak daging pada saat pemasakan juga dihambat oleh adanya lemak yang terdapat dalam daging. Soeparno (2015) menjelaskan bahwa lemak yang terdapat dalam daging akan menutup jaringan mikrostruktur daging sehingga pengeluaran air selama pemasakan akan lebih kecil. Kandungan lemak daging ayam menurut Campbell dan Lasley (1979) dalam Aggorodi (1975) adalah sebesar 4,7% sementara rata-rata kadar lemak daging dada ayam potong yang diperoleh pada penelitian ini relatif tinggi (5,00%). Tingginya kadar lemak daging tersebut mempengaruhi cairan yang keluar pada saat pemasakan.

Pemberian jus daun sirih pada penelitian ini dapat mempertahankan kualitas daging dada ayam potong, karena secara umum menghasilkan susut masak yang cukup rendah. Lawrie (2003) dan Soeparno (2015), menyatakan bahwa daging yang berkualitas baik mempunyai susut masak yang rendah karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit.

Kadar Air dan Abu Daging Dada Ayam Potong

Sifat kimia daging yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar air, kandungan protein, lemak, abu dan karbohidrat. Komposisi kadar air, kandungan protein, lemak, dan abu daging dada ayam potong dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Komposisi Kimia Daging Dada Ayam Potong yang Diberi Jus Daun Sirih dalam Air Minum

Komposisi Kimia Daging	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
Kadar Air (%)	73,00	74,00	75,00	73,75	75,25
Abu (%)	1,06	1,08	1,12	1,13	1,07

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada garis yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Kadar Air

Air merupakan komponen utama cairan ekstraseluler. Air mengandung sejumlah komponen kimia yang mudah larut, termasuk material yang mudah mengendap. Air dalam daging segar sebagai komponen kimia terbesar mempengaruhi kualitas daging terutama jus daging, keempukan dan citarasa.

Kadar air daging dada ayam potong yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 73,00–75,25%. Secara statistik, penambahan jus daun sirih dalam air minum tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air daging dada ayam potong ($P > 0,05$). Keadaan ini menunjukkan bahwa kadar air tidak dipengaruhi oleh pemberian jus daun sirih. Kadar air daging berkaitan dengan kadar lemak daging, dimana meningkatnya kadar lemak akan menurunkan kadar air dalam daging, sesuai dengan pendapat Gaman dan Sherrington dalam Sukarini (2003) yang menyatakan bahwa kadar lemak daging akan berbanding terbalik dengan kadar airnya, artinya jika kadar lemaknya tinggi maka kadar airnya rendah demikian sebaliknya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar air daging cenderung lebih tinggi pada perlakuan R4 (75,25%) dengan kandungan lemak lebih rendah yaitu sebesar 4,25%, apabila dibandingkan perlakuan R0 dengan kadar air 73,00%, kadar lemak dagingnya lebih tinggi yaitu sebesar 6,00%. Kadar air pada daging dipengaruhi juga oleh ikatan antara protein dengan air. Terjadinya kerusakan protein menyebabkan ikatannya dengan air menjadi berkurang. Berkurangnya daya ikat air dalam daging dapat menyebabkan berkurangnya kadar air selama proses penyimpanan.

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu daging dada ayam potong yang dipotong pada umur 5 minggu dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu dalam jaringan daging dada ayam potong berkisar antara 1,06% - 1,13%. Secara statistik, pemberian jus daun sirih melalui air minum hingga taraf 2% belum memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar abu daging dada ayam potong. Namun demikian, ada kecenderungan terjadi peningkatan kadar abu daging dada ayam potong jika dibandingkan dengan kontrol (R0).

Hasil ini sesuai dengan pernyataan De Man dalam Harjanto (2006) bahwa kadar abu dalam daging lebih banyak dipengaruhi oleh persentase bahan-bahan yang lain khususnya kadar lemak. Daging tanpa lemak secara relatif lebih banyak mengandung mineral. Santoso (2005) menyatakan bahwa peningkatan mineral dalam daging akan memperbaiki kualitas daging khususnya kekenyalan daging. Selain itu, mineral daging juga sangat baik bagi konsumen karena dengan mengkonsumsi daging tersebut kebutuhan akan mineral dapat dipenuhi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian jus daun sirih sebanyak 0,5% , 1% dan 1,5% dalam air minum dapat menurunkan persentase susut masak masing-masing sebesar 4,34 % , 4,14% dan 4,35%. Pemberian jus daun sirih tidak berpengaruh terhadap kadar abu daging dada ayam potong.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. (2004). *Nutrisi ayam potong*. Lembaga Satu Gunungbudi.
- AOAC. (1995). *Official methods of analysis* (13th ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Armin. (1996). Kualitas daging. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*, 2, 49–54.
- Coetzee, G. J. M., & Hoffman, L. C. (2002). Effect of various dietary n-3/n-6 fatty acid ratios on the performance and body composition of potongs. *South African Journal of Animal Science*, 32(3), 175–184.
- Guenther, E. (2006). *Minyak atsiri*. Universitas Indonesia.
- Hafid, H. (2017). *Pengantar pengolahan daging*. Alfabeta.
- Hafid, H., Rahman, Nuraini, Wati, Y., Inderawati, Ananda, S. H., & Ba'a, L. (2018). Production of broiler chicken carcass fed on rice bran biomass on different

marketed ages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 209, 1–9.

Harjanto, D. (2006). *Kualitas kimia daging dada ayam potong yang pakannya ditambahkan campuran minyak ikan kaya asam lemak omega-3* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.

Irmasari, A. (2002). *Perbandingan daya antibakteri antara gerusan daun sirih hitam, sirih Jawa dengan oksitetrasiklin terhadap Staphylococcus aureus secara in vitro* (Skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

Kamalia. (2012). *Pengaruh penambahan berbagai level tepung daun katuk (Sauropus androgynus) terhadap kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida darah potong* (Skripsi). Universitas Hasanuddin.

Lawrie, R. A. (2003). *Ilmu daging*. UI Press.

Leeson, S., & Summers, J. D. (1997). *Commercial poultry nutrition* (2nd ed.). University Book.

Lehninger, L. A. (1997). *Dasar-dasar biokimia* (Jilid 1, M. Thenawidjaja, Penerj.). Erlangga.

Mahendra, B. (2005). *13 jenis tanaman obat ampuh*. Penebar Swadaya.

Mattjik, A. H., & Sumertajaya, I. M. (2013). *Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab*. IPB Press.

Moelyanto, & Mulyono. (2004). *Khasiat dan manfaat daun sirih: Obat mujarab dari masa ke masa* (Edisi I). Agromedia Pustaka.

Mountney, G. J. (1966). *Poultry product technology*. AVI Publishing Company.

Mursito, B. (2002). *Ramuan tradisional untuk penyakit malaria*. Penebar Swadaya.

Murtidjo, B. A. (2003). *Pemotongan dan penanganan daging ayam*. Kanisius.

Nurmanto, & Srimulani. (2003). *Buku ajar dasar teknologi hasil ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

Rasyaf, M. (2008). *Panduan beternak ayam pedaging*. Penebar Swadaya.

Santoso, U. (2005). *Bioteknologi meat designer*. Disampaikan pada Upacara Pengukuhan Guru Besar Universitas Bengkulu. <http://unib.ac.id/>

Santoso, U., & Tanaka, K. (2000). Pengaruh umur terhadap aktivitas enzim lipogenik di hati dan akumulasi lemak pada ayam potong. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 6, 89–93.

Soeparno. (2015). *Ilmu teknologi daging* (Edisi revisi). Gadjah Mada University Press.

- Sukarini, N. E. (2003). *Studi penggunaan ampas kecap yang diproses dengan larutan asam asetat untuk pakan terhadap komposisi kimia dan karakteristik fisik daging ayam potong* (Tesis). Universitas Diponegoro.
- Sylviana. (2008). *Prevalensi cemaran Salmonella typhimurium pada potongan karkas ayam dan efektivitas ekstrak daun sirih (Piper betle Linn.) sebagai larutan sanitaser alami* (Tesis). Institut Pertanian Bogor.
- Teo, S. P., & Banka, R. A. (2000). *Piper betle* L. In *Plant Resources of South-East Asia* (Vol. 16). Backhuys Publishers.
- Winarno, F. G. (1995). *Kimia pangan dan gizi*. Gramedia.
- Zulkarnain, D. (2008). *Pengaruh suplementasi tepung kunyit (Curcuma domestica Valet) sebagai bahan antioksidan dalam ransum terhadap performa dan kualitas karkas ayam potong* (Tesis). Universitas Gadjah Mada.