

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN SINGKONG
TERFERMENTASI TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING DADA
AYAM JOPER**

(Skripsi)

Oleh

**NELLY RAHMAWATI
NPM 1814241007**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN SINGKONG TERFERMENTASI TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING DADA AYAM JOPER

Oleh

NELLY RAHMAWATI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* terbaik terhadap kualitas fisik daging dada ayam joper umur 8 minggu, meliputi nilai pH, DIA, dan susut masak. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari—Maret 2022 di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* yang diulang 4 kali dengan total 20 unit petak percobaan, masing-masing unit berisi 4 ekor ayam joper tanpa dibedakan jantan ataupun betina. Peubah yang diamati meliputi nilai pH, DIA, dan susut masak. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH, DIA, dan susut masak daging dada ayam joper umur 8 minggu. Substitusi daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* hingga taraf 20% masih dapat ditoleransi oleh ayam joper, dengan perolehan rata-rata nilai pH 6,04—6,11, nilai DIA 55,08—60,97%, dan susut masak 19,02—19,04%.

Kata kunci : Ayam joper, daun singkong, DIA, pH, dan susut masak.

ABSTRACT

THE EFFECT OF FERMENTED CASSAVA LEAF FLOUR SUBSTITUTION ON PHYSICAL QUALITY OF JOPER CHICKEN BREAST

By

NELLY RAHMAWATI

This study aimed to determine the effect of substitution of the best fermented cassava leaf flour on *Aspergillus niger* on the physical quality of Joper chicken breast meat at 8 weeks of age, including pH values, DIA, and cooking loss. This research was conducted in January—March 2022 at the Nutrition and Animal Feed Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung and Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments (0%, 5%, 10%, 15%, and 20%) fermented cassava leaf flour *Aspergillus niger* which was repeated 4 times with a total of 20 experimental plot units, each unit contains 4 joper chickens without distinguishing males or females. The observed variables included the value of pH, DIA, and cooking loss. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a significance level of 5%. The results showed that the substitution treatment of fermented cassava leaf flour *Aspergillus niger* 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% had no significant effect ($P>0,05$) on the pH value, DIA, and cooking loss of joper chicken breast. 8 weeks old. The substitution of fermented cassava leaves of *Aspergillus niger* to a level of 20% can still be tolerated by joper chicken, with the acquisition of an average pH value 6,04—6,11, DIA value 55,08—60,97%, and cooking loss 19,02—19,04%.

Keywords: Joper chicken, cassava leaves, DIA, pH, and cooking loss.

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN SINGKONG
TERFERMENTASI TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING DADA
AYAM JOPER**

Oleh

Nelly Rahmawati

Skripsi

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

pada

**Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : **PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN
SINGKONG TERFERMENTASI TERHADAP
KUALITAS FISIK DAGING DADA AYAM JOPER**

Nama : **Nelly Rahmawati**

NPM : **1814241007**

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing


Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 19710914 199702 2 001


Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.
NIP 19580506 198410 1 001

2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

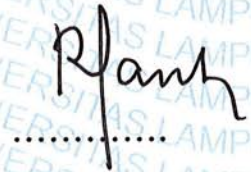
Ketua : **Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.**



Penguji
Bukan pembimbing : **Dr. Ir. RR. Riyanti, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **5 Desember 2022**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakberanian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnyayang sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Bandar Lampung, 26 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Nelly Rahmawati

NPM. 1814241007

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Julok, Aceh Timur pada 24 Desember 1999. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Barmawi dan Ibu Tumini. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 016 Sumber Datar pada 2012, sekolah menengah pertama di SMPN 03 Singingi pada 2016, dan sekolah menengah atas di SMAN 2 Singingi pada 2018.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada 2018.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode Februari—Maret 2021 di Desa Bumisari, Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Kemudian melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sanjaya Satwa Utama *Farm* Desa Tanjung Intan, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur pada Agustus—September 2021. Penulis pernah menjadi asisten dosen Jurusan Peternakan yaitu praktikum Mikrobiologi Peternakan dan Ilmu Tanaman Pakan. Selama menjadi mahasiswa Jurusan Peternakan penulis pernah mengikuti Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) dan menjabat sebagai Bendahara Umum pada tahun 2021. Penulis juga mengikuti beberapa kegiatan pengabdian masyarakat.

MOTTO

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu.

-QS. Al- Baqarah: 45-

Jangan kalah pada rasa takutmu. Hanya ada satu hal yang membuat mimpi tak mungkin diraih yaitu : Perasaan takut gagal.

-Paulo Coelho, “The Alkemis”-

Atasilah satu kesulitan anda, maka anda akan terhindar dari ribuan kesulitan yang lain.

-Pribahasa Cina-

Perbanyak bersyukur, kurangi mengeluh. Buka mata, jembarakan telinga, perluas hati. Sadari kamu ada pada sekarang, bukan kemarin atau besok, nikmati setiap momen pada hidup, berpetualanglah.

-Ayu Estiningtyas-

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alaamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta salawat dan salam selalu dijunjungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir. Dengan segala ketulusan serta kerendahan hati, sebuah karya sederhana ini kupersembahkan kepada:

Bapak dan Ibu serta nenek tercinta yang telah membesarkan, mendidik, dan menyayangiku serta selalu berdoa untuk keberhasilan dan keberkahan dari ilmu yang kudapat.

Abangku, kakakku serta adik-adikku yang telah memberikan motivasi dan doanya selama ini.

Seluruh keluarga dan para sahabat yang senantiasa mengiringi langkahku dengan dengan doa dan dukungan.

Serta

Institusi yang turut membentuk diriku menjadi pribadi yang dewasa dalam berpikir dan bertindak.

Almamater tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat nikmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *“Pengaruh Substitusi Tepung Limbah Daun Singkong Terfermentasi terhadap Kualitas Fisik Daging Dada Ayam Joper”*.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
3. Ibu Dian Septinova, S.Pt, M.T.A.--selaku Pembimbing Utama--atas ketulusan hati, kesabaran, arahan dan motivasi yang telah diberikan sehingga Penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan skripsi;
4. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.--selaku Pembimbing Anggota--atas arahan, kesabaran, dukungan, dan motivasinya dalam penyusunan skripsi;
5. Ibu Dr. Ir. RR. Riyanti, M.P.--selaku Pembahas--atas kesabaran, dukungan, bimbingan, kritik, saran serta arahan motivasi dalam penulisan skripsi;
6. Ibu Sri Suharyati, S.Pt, M.P.--selaku Pembimbing Akademik--atas bimbingan, motivasi, dan dukungan yang diberikan kepada Penulis selama masa studi;
7. Bapak, Ibu Dosen, serta Staf Jurusan Peternakan yang dengan ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada Penulis selama menjadi mahasiswa;
8. Bapak, Ibu tercinta, Abang, Kakak, serta Adik-adikku tersayang atas segala doa, semangat, motivassi, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus, ikhlas serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;

9. Nanang Ismanto, atas doa, dukungan semangatnya serta menjadi pendengar keluh kesahnya penulis selama berada dititik sulit dunia perkuliahan;
10. Sahabatku Chindy Damanik, Lauri Sagita, atas segala bantuan, dukungan dan semangat serta doa yang diberikan selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi;
11. Teman-teman satu tim penelitian (Mia, Asasa, Bang Faisal, dan Bang Aziz) atas segala bantuan, kerjasama, semangat, dan dukungan yang telah diberikan;
12. Haulah, Citra, Abdul, Zaka, Siti, Yolanda, dan Irma selaku teman-teman kosan atas dukungan dan doa yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi;
13. Sahabat-sahabat penyemangat sejak awal perkuliahan Aini, Amara, Dhani, Doni, Ismalia, dan Wahyu atas segala semangat dan suasana kekeluargaan yang diberikan kepada penulis;
14. Teman seperjuangan Jurusan Peternakan angkatan 2018 terimakasih atas dukungan, dan kebersamaan selama perkuliahan;

Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Tuhan Yang Maha Esa, dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua.

Bandar Lampung, Januari 2023

Penulis,

Nelly Rahmawati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Daun Singkong	10
2.2 Fermentasi	13
2.3 <i>Aspergillus niger</i>	14
2.4 Ayam Joper.....	16
2.5 Kebutuhan Nutrisi Ayam Joper	18
2.6 Kualitas Fisik.....	20
2.6.1 Nilai pH.....	20
2.6.2 Daya ikat air (DIA)	22
2.6.3 Susut masak	24
III. METODE PENELITIAN	27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1 Alat penelitian	27
3.2.2 Bahan penelitian	28
3.3 Rancangan Penelitian.....	29
3.3.1 Rancangan perlakuan	29

3.3.2 Rancangan lingkungan	29
3.4 Peubah yang Diamati	30
3.5 Prosedur Penelitian	30
3.5.1 Preparasi <i>Aspergillus niger</i>	30
3.5.2 Prosedur pembuatan tepung limbah daun singkong	31
3.5.3 Prosedur fermentasi sampel.....	31
3.5.4 Prosedur pengadukan/pencampuran ransum	31
3.5.5 Prosedur pemeliharaan	32
3.5.6 Prosedur pengambilan sampel daging dada ayam joper	33
3.5.7 Prosedur pengukuran parameter	33
3.6 Analisis Data	34
IV. PEMBAHASAN	35
4.1 Nilai pH	35
4.2 Nilai DIA	38
4.3 Nilai Susut Masak	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan nutrisi ayam kampung berdasarkan fase pemeliharaan.....	19
2. Kebutuhan nutrisi ayam joper.....	19
3. Kandungan nutrisi pakan PAR-L1 dan Tepung daun singkong terfermentasi (TDSF)	28
4. Kandungan nutrisi ransum perlakuan	29
5. Rata-rata nilai pH daging	35
6. Analisis ragam nilai pH.....	36
7. Rata-rata nilai DIA.....	39
8. Analisis ragam nilai DIA.....	39
9. Rata-rata nilai susut masak.....	42
10. Analisis ragam susut masak.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman singkong	11
2. <i>Aspergillus niger</i>	15
3. Tata letak kandang.....	30

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam joper singkatan dari kata Jowo dan Super, ayam ini hasil persilangan antara jantan ayam kampung dengan ayam betina ras petelur (Munandar dan Pramono, 2014). Daging ayam joper mengandung asam amino yang lengkap dan dipilih oleh masyarakat karena memiliki perlemakan yang lebih rendah daripada ayam broiler. Keunggulan daging ayam kampung didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungannya meliputi pakan dan pemeliharaan yang tergolong alami. Daging ayam kampung mengandung asam amino yang lengkap dan dipilih oleh masyarakat karena memiliki perlemakan yang lebih rendah daripada ayam broiler. Namun daging ayam memiliki kelemahan yaitu bobot badan yang kecil dan pertumbuhan daging yang memerlukan waktu lebih lama. Pengembangan ayam kampung untuk memproduksi daging dalam jumlah besar mengalami hambatan karena laju reproduksi dan pertumbuhannya lambat (Rizkuna *et al.*, 2014).

Keunggulan karkas ayam kampung super dibandingkan dengan ayam kampung yaitu persentase karkas lebih tinggi. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Muryanto *et al.* (2002), persentase karkas persilangan ayam kampung dan ayam petelur adalah 60,05% dan ayam kampung sebesar 58,78%. Persentase bagian karkas terutama bagian dada dan paha lebih dominan, lemak abdomen rendah, tekstur karkas kenyal padat serta serat otot halus dan warna karkas kemerahan (Yaman, 2010).

Pemeliharaan ayam Joper masih memiliki beberapa kendala, salah satunya dalam segi keuntungan peternak yang kurang maksimal. Mahalnya harga ransum menjadi alasan utama peternak untuk meminimalisir biaya produksi. Ransum

merupakan salah satu komponen yang terpenting dalam suatu peternakan, yaitu sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidup ayam, dan disisi lain ransum termasuk salah satu biaya produksi terbesar dalam peternakan. Maka diperlukan cara untuk mengatasi hal tersebut, yaitu dengan mensubstitusi ransum komersil dengan bahan alternatif berupa limbah pertanian yang masih dapat digunakan sebagai bahan baku ternak dalam hal ini berupa daun singkong. Daun singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena mengandung nilai nutrisi yang cukup tinggi dan mudah diperoleh. Bahan baku seperti daun singkong sangat menguntungkan bagi peternak karena harganya relatif murah.

Daun singkong banyak dijadikan sebagai alternatif bahan pakan ternak karena kandungan nutrisi yang baik, mudah diperoleh dan memiliki harga yang relatif sangat murah. Menurut pendapat Hermanto dan Fitriani (2019), kandungan protein pada daun singkong berkisar 20—30% dari bahan kering. Berdasarkan hal tersebut daun singkong mempunyai potensi yang baik untuk dijadikan sumber protein dalam ransum. Daun singkong juga mengandung asam amino methionine yang relatif rendah. Penggunaan daun singkong belum terolah secara optimal disebabkan daun singkong memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi, saat ini pemanfaatan daun singkong sebagai ransum ternak hanya dilakukan dalam jumlah terbatas, dikarenakan daun singkong selain mengandung serat kasar yang cukup tinggi juga mengandung asam sianida (HCN) yang bersifat racun.

Salah satu cara untuk menurunkan kandungan serat kasar dan sianida (HCN) dalam daun singkong yaitu melalui pengolahan dengan melakukan fermentasi. Menurut pendapat Santoso dan Aryani (2007), daun singkong dapat ditingkatkan nilai gizinya melalui fermentasi, karena fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein, menurunkan kadar serat kasar, memperbaiki rasa dan aroma bahan pakan, serta menurunkan kadar logam berat. Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan dalam memfermentasi daun singkong yaitu *Aspergillus niger*. Fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat mendegradasi serat kasar dan meningkatkan proteinnya.

Ransum dengan kandungan protein tinggi membuat kebutuhan energi lebih cepat terpenuhi. Riyadi (2008) menyatakan bahwa kandungan energi ransum yang diberikan sangat berpengaruh terhadap ketersediaan glikogen daging sebagai sumber energi dalam perubahan otot menjadi daging yang menghasilkan asam laktat jika timbunan asam laktat tinggi, maka penurunan pH yang terjadi setelah ternak dipotong akan semakin besar. Dengan menjadikan daun singkong dalam bentuk tepung dan melakukan proses fermentasi maka diduga kandungan HCN dapat diturunkan dan protein akan dapat digunakan maksimal dalam proses pembentukan otot menjadi daging.

Warna daging broiler yang normal putih kekuningan, tidak pucat, tidak gelap dan tidak terlalu merah (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2012). Muchtadi *et al.* (1992) menambahkan bahwa daging dada broiler berwarna agak putih sedangkan daging paha berwarna lebih cerah. Salah satu cara untuk mengidentifikasi kualitas daging adalah dengan cara mengetahui kualitas fisik daging. Kualitas fisik daging meliputi pH, warna, susut masak, keempukan dan daya ikat air (DIA). Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas fisik daging antara lain genetik, jenis ternak, umur, dan ransum. Ransum dengan kandungan nutrisi yang tercukupi dapat membantu proses pertumbuhan ternak dan membuat kebutuhan energi lebih cepat terpenuhi.

Hingga saat ini penelitian menggunakan daun singkong terfermentasi pada ransum ayam joper dan dampaknya terhadap kualitas fisik daging belum dilakukan, oleh sebab itu penelitian ini dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi pakan dasar dengan pakan non konvensional terfermentasi dalam ransum terhadap kualitas fisik daging ayam joper yang meliputi pH, daya ikat air (DIA), dan susut masak.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh tingkat penambahan tepung limbah daun singkong terfermentasi terhadap kualitas fisik (pH, DIA, dan Susut masak) daging dada ayam joper;
2. mengetahui tingkat penambahan tepung limbah daun singkong yang terbaik terhadap kualitas fisik (pH, DIA, dan Susut masak) dada ayam joper.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penambahan tepung limbah daun singkong yang terbaik pada pemeliharaan ayam joper, secara keilmuan dapat dijelaskan dampak yang terjadi pada kualitas fisik (pH, DIA, dan susut masak) daging dada ayam joper.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam joper (ayam kampung super) merupakan singkatan dari kata Jowo dan Super, ayam ini merupakan hasil persilangan antara jantan ayam kampung dengan ayam betina ras petelur (Munandar dan Pramono, 2014). Daging ayam joper mengandung asam amino yang lengkap dan dipilih oleh masyarakat karena memiliki perlemakan yang lebih rendah daripada ayam broiler. Namun daging ayam joper memiliki kelemahan yaitu bobot badan yang kecil dan pertumbuhan daging yang memerlukan waktu lebih lama. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bobot badan dan perlemakan abdomen dalam tubuh yaitu kandungan protein dalam pakan.

Jumlah konsumsi protein berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot badan, hal ini disebabkan oleh pertumbuhan bobot badan berasal dari sintesis protein tubuh yang berasal dari protein (Iqbal *et al.*, 2012). Protein merupakan bahan utama

pembentukan karkas (Hossain *et al.*, 2013). Menurut pendapat Haroen (2003), bobot karkas sangat erat kaitannya dengan bobot potong dan penambahan bobot badan. Karkas merupakan bagian tubuh ayam tanpa bulu, darah, kepala, kaki dan organ dalam (Hafid *et al.*, 2018). Oleh sebab itu, ketersediaan protein dalam pakan sangat berkaitan dengan bobot akhir dan bobot karkas yang dihasilkan.

Tepung daun singkong dapat menjadi bahan ransum yang tepat untuk dicampur dengan ransum komersial. Mengingat kandungan protein kasar yang terdapat dari tepung daun singkong cukup tinggi sehingga dapat mempercepat pertumbuhannya. Pada penelitian Noviadi *et al.* (2014) jumlah kandungan protein yang terdapat didaun singkong tua dalam keadaan kering dapat berkisar sebesar 23,28%, sehingga dapat dijadikan alternatif sebagai salah satu bahan campuran pembuatan pakan ternak unggas. Namun, daun singkong mengandung serat kasar yang tinggi yang membatasi penggunaannya sebagai bahan pakan unggas yaitu sebesar 25,71% (Sudaryanto, 1984). Oleh sebab itu, sangat penting untuk mengurangi kadar serat kasar dalam daun singkong untuk memperbaiki nilai gizinya.

Hermanto dan Fitriani (2019) berpendapat bahwa metode fermentasi digunakan untuk menghilangkan kandungan senyawa asam sianida (HCN) dalam daun singkong. Kandungan serat kasar yang tinggi perlu difermentasi untuk menghidrolisis substrat mannan menjadi oligosakarida, sedikit manosa, glukosa dan galaktosa yaitu menjadi bentuk bahan sederhana yang lebih mudah diabsorpsi oleh ternak (Esposito *et al.*, 2011). Mikroorganisme yang dapat digunakan dalam memfermentasi daun singkong yaitu *Aspergillus niger* dengan tujuan untuk menurunkan kadar serat dan sekaligus dapat meningkatkan kadar protein kasarnya (Marlina *et al.*, 2012).

Akinfala *et al.* (2002) berpendapat pemanfaatan tepung daun singkong yang difermentasi dapat menurunkan kandungan serat kasar dan zat antinutrisi, juga dapat meningkatkan kandungan protein dan vitamin didalam tepung daun

singkong. Tepung daun singkong dapat menjadi bahan ransum yang tepat untuk dicampur dengan ransum komersil, mengingat kandungan protein kasar yang terkandung dalam tepung daun singkong tinggi, 21—39%.

Sutinu *et al.* (2015) menyatakan pemberian ransum sampai dengan kadar protein 18% pada ayam jantan petelur dapat mempertahankan kualitas fisik daging yang diukur berdasarkan nilai pH, susut masak, persen air bebas (%H₂O bebas) dan daya terima konsumen. Semakin besar %H₂O bebas maka kualitas daging relatif rendah, tetapi semakin besar kemampuan daging dalam mengikat air maka kualitas daging relatif baik. Pada penelitian Sutinu *et al.* (2015) %H₂O bebas yang tidak berbeda nyata diduga akibat pemberian kandungan protein ransum sama atau masih dalam pemberian ransum standar untuk ayam jantan petelur, sehingga menghasilkan kadar protein daging yang sama seperti terungkap pada hasil penelitian Herliani (2013).

Pemberian ransum daun singkong terfermentasi yang berbeda dalam ransum menyebabkan perbedaan kandungan nutrisi dalam ransum yang berdampak terhadap perbedaan konsumsi energi. Konsumsi energi yang tinggi akan menyebabkan jumlah glikogen otot ayam meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Riyadi (2008) kandungan energi ransum yang diberikan berpengaruh terhadap ketersediaan glikogen daging sebagai sumber energi dalam perubahan otot menjadi daging yang menghasilkan asam laktat tinggi, maka penurunan pH yang terjadi setelah ternak dipotong akan semakin besar. Nilai pH disebabkan karena terjadinya akumulasi asam laktat yang merupakan hasil dari pemecahan glikogen melalui glikolisis. Menurut Buckle *et al.* (1987), pada beberapa ternak, penurunan pH terjadi satu jam setelah ternak dipotong sampai tercapainya rigormortis.

Buckle *et al.* (1987) berpendapat setelah ternak dipotong akan terjadi perubahan pH. Besarnya perubahan pH tergantung pada jumlah cadangan glikogen sebelum ternak dipotong yang akan diubah menjadi asam laktat. Ketika asam laktat mulai

dihasilkan maka akan terjadi perubahan sel otot yaitu perubahan pH dari pH mendekati netral (7) menjadi pH yang lebih asam sekitar 5,7. Penurunan ini menyebabkan pengurangan aktivitas beberapa ATP yang memproduksi enzim, dan selanjutnya akan mengurangi produksi ATP, nilai pH daging yang turun pasca pemotongan ternak mengakibatkan kemampuan untuk mengikat air juga berkurang. Hal ini didukung oleh pendapat Lawrie (2003) yang menyatakan bahwa nilai pH yang tinggi mampu mengikat air dari pada nilai pH yang rendah. Menurut Lukman (2010), nilai pH daging tidak akan pernah mencapai nilai dibawah 5,3. Hal ini disebabkan oleh enzim-enzim yang terlibat dalam glikolisis anaerob tidak aktif bekerja. Soeparno (2005) menyatakan bahwa nilai pH daging sapi yang rendah (asam), disebabkan oleh penguraian glikogen otot oleh enzim-enzim glikolisis secara anaerob menjadi asam laktat. Pada penelitian Sutinur *et al.* (2015) glikogen otot tidak diteliti, namun kandungan energi ransum berbanding lurus dengan kandungan glikogen otot. Pada penelitian Sutinur *et al.* (2015) ransum yang menggunakan ransum komersil dengan kadar protein yang berbeda, namun diduga menghasilkan kadar glikogen otot yang sama sehingga berpengaruh terhadap nilai pH daging ultimat yang sama. Hal tersebut didukung oleh pendapat Riyadi (2008) kandungan energi ransum yang diberikan sangat berpengaruh terhadap ketersediaan glikogen daging sebagai sumber energi dalam perubahan otot menjadi daging yang menghasilkan asam laktat jika timbunan asam laktat tinggi, maka penurunan pH yang terjadi setelah ternak dipotong akan semakin besar.

Daya ikat air pada daging dapat dipengaruhi oleh nilai pH daging, menurut Warris (2000), pada pH yang tinggi struktur protein longgar dan hal ini menyebabkan struktur serat dagingnya juga longgar, sehingga daging mampu mengikat air lebih banyak. Hartati (2012) menyatakan bahwa tingginya nilai susut masak merupakan indikator dari melemahnya ikatan-ikatan protein, sehingga kemampuan untuk mengikat cairan daging melemah dan banyak cairan daging yang keluar karena daya ikat daging menurun.

Soeparno (2005) menambahkan bahwa hubungan keempukan dengan pH adalah daging yang memiliki pH lebih besar diatas 6,0 lebih empuk dibandingkan daging yang pH nya dibawah 6,0. Sindu (2006) menyatakan bahwa bila daging ditekan dengan jari, daging yang sehat akan memiliki konsistensi kenyal sampai padat. Menurut Komariah *et al.* (2009), susut masak daging sangat berhubungan dengan daya mengikat air daging, semakin rendah daya mengikat air suatu daging maka susut masak dagingnya semakin besar, begitu pula jika daya mengikat air semakin tinggi maka nilai susut masak semakin rendah. Daya mengikat air semakin tinggi menunjukkan bahwa protein daging mampu mengikat air lebih banyak ketika daging dimasak. Disamping itu, daging yang empuk adalah hal yang paling dicari oleh konsumen (Komariah *et al.*, 2004).

Lawrie (2003) menyatakan bahwa bobot potong dapat mempengaruhi susut masak apabila terdapat perbedaan deposisi lemak intramuskuler (*marbling*). Shanks *et al.* (2002), bahwa besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air. Beberapa faktor yang mempengaruhi susut masak adalah pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi *myofibril*, ukuran dan berat sampel daging dan penampang lintang daging (Soeparno, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan Ramli dan Rismawati (2007) pakan yang mengandung tepung daun singkong dengan persentase di bawah 5% dapat meningkatkan konsumsi dan pertambahan bobot badan broiler. Hasil penelitian Lestari *et al.* (2021) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dalam penggunaan tepung daun singkong pada taraf 6% dalam formulasi ransum meningkatkan bobot badan, persentase karkas, dan menurunkan persentase lemak abdominal pada broiler. Sedangkan pada tingkatan 8% terjadi penurunan bobot hidup pada broiler. Hasil penelitian Annisa *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penggunaan daun singkong yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi sebagai pengganti ransum komersil pada level 15% tidak menurunkan bobot hidup dan

persentase karkas broiler, sedangkan pada level 20% dapat menurunkan bobot hidup dan persentase karkas broiler. Beberapa literatur tersebut menunjukkan bahwa pemberian tepung daun singkong dalam ransum unggas mempunyai nilai ekonomi bila diberikan pada taraf rendah.

1.5 Hipotesis

1. Terdapat tingkat penambahan daun singkong terfermentasi dalam ransum berpengaruh terhadap kualitas fisik (pH, DIA, dan susut masak) daging dada ayam joper.
2. Terdapat tingkat pemberian tepung daun singkong terfermentasi yang terbaik untuk kualitas fisik (pH, DIA, daging susut masak) daging dada ayam joper.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Singkong

Tanaman Ubi Kayu/singkong (*Manihot Esculenta Crants*) merupakan tanaman yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia (dapat dilihat pada Gambar 1). Singkong merupakan tanaman pangan ketiga setelah padi-padian dan jagung, singkong juga merupakan tanaman pangan berupa peru dengan nama lain ubi kayu, ketela pohon atau kasape. Menurut Rahmad (1997), pada sejarahnya tanaman singkong berdasarkan hasil penelusuran para pakar botani dan pertanian menunjukkan berasal dari kawasan benua Amerika beriklim tropis. Tanaman singkong pertama kali masuk ke Indonesia pada abad ke-18 oleh orang Portugis. Tepatnya pada tahun 1852, didatangkan plasma nutfah ubi kayu dari Suriname untuk dikoleksikan di Kebun Raya Bogor. Klasifikasi tanaman daun singkong berdasarkan tatacara binomial nomenclature:

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Super Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Sub Class : *Rosidae*
Ordo : *Euphorbiales*
Family : *Euphorbiaceae*
Genus : *Manihot*
Species : *Manihot Utilisima Pohl/Crantz*



Gambar 1. Tanaman singkong

Produksi daun singkong tergantung pada umur tanaman dan cara pemetikannya yang disitasi oleh Soetrisno *et al.* (1981) pemetikan daun singkong akan mempengaruhi produksi umbi. Pemetikan pada umur 9 bulan akan menurunkan produksi umbi $\pm 10\%$. Selanjutnya dikatakan dari segi ekonomis pemetikan daun yang paling baik dilakukan pada umur tersebut, sedang umbinya dipanen pada umur 12—13 bulan. Sudah bisa dipastikan pada tanah-tanah yang subur dan irigasi yang baik, produksi daun akan meningkat. Daun singkong mengandung protein, lemak, kalsium dan energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah yang dipotong pada umur ± 40 hari. Protein kasar daun singkong 28,66%, sedangkan rumput gajah 13,13% selain itu serat kasar daun singkong hanya 19,06%, sedangkan rumput gajah 26,96% yang menjadi kendala bagi ternak unggas.

Salah satu limbah pertanian yang berpotensi ditinjau dari sudut zat gizinya sebagai bahan pakan unggas adalah daun ubi kayu. Daun ubi kayu mengandung protein tinggi yaitu berkisar antara 20,6—34,4% (Djamaludin, 1994). Namun, daun ubi kayu mengandung serat kasar yang tinggi yang membatasi penggunaannya sebagai bahan pakan unggas. Daun ubi kayu mengandung serat kasar sebesar 25,71% (Sudaryanto, 1994). Oleh sebab itu, sangat penting untuk mengurangi kadar serat kasar dalam daun ubi kayu untuk memperbaiki nilai

gizinya. Daun ubi kayu dapat ditingkatkan nilai gizinya melalui fermentasi, karena fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein, menurunkan kadar serat kasar, memperbaiki rasa dan aroma bahan pakan, serta menurunkan kadar logam berat (Kompang *et al.*, 1997; Laconi, 1992; Purwadaria *et al.*, 1998; Sinurat *et al.*, 1995). Ada banyak mikroorganisme yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut antara lain adalah *Aspergillus niger*.

Daun singkong pada umumnya memiliki kandungan protein berkisar antara 20—27% dari bahan kering (Marhaeniyanto, 2007). Daun singkong dapat dikatakan sebagai bahan organik dengan kandungan protein cukup tinggi. Pada penelitian Noviadi *et al.* (2014) jumlah kandungan protein yang terdapat di daun singkong tua dalam keadaan kering dapat berkisar sebesar 23,28%, sehingga dapat dijadikan alternatif sebagai salah satu bahan campuran pembuatan pakan unggas non pabrik.

Penggunaan daun singkong sebagai bahan pakan penyusun ransum unggas masih terkendala sifatnya yang bulky (*volumious*). Bahan pakan dengan sifat bulky yang tinggi akan menyulitkan dalam proses penanganan, pengolahan, dan penyimpanan ransum. Penanganan pakan asal limbah agroindustri seperti daun singkong memerlukan proses lanjutan agar memudahkan pengelolaannya sebagai pakan ternak. Proses lanjutan tersebut dapat berupa proses secara fisik, kimia ataupun biologi, sehingga meningkatkan kualitas fisik, kimia dan kecernaanya (Susanti dan Nurhidayat, 2008).

Upaya pemanfaatan daun singkong yang telah diproses (fermentasi) sebagai bahan ransum alternatif diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi unggas terutama asam amino esensial sehingga memberikan performa yang baik. Daun singkong memiliki kandungan asam cianida (HCN) yang bersifat toksin kepada ternak, sehingga sebelum digunakan daun singkong perlu diolah terlebih dahulu. Proses pengolahan melalui cara perendaman menggunakan air dan penjemuran di bawah sinar matahari dianggap suatu model sederhana dan bisa diterapkan petani.

Selain itu dapat pula dilakukan fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) atau jamur seperti *Aspergillus niger*.

Kadar HCN pada daun singkong segar yaitu 159,15 mg/kg (Winarno, 2004). Sedangkan, kadar HCN pada daun singkong yang di fermentasi selama 4 hari sebesar 0,79 mg/ kg (Hermanto, 2018). Kadar HCN pada daun singkong yang biasanya dikonsumsi sebesar 0,04% atau 40 mg HCN/ kg (Winarno, 2004). Tubuh ayam broiler mampu mentoleransi racun asam sianida (HCN) sebesar 0,5—3 mg/kg bobot tubuh (Hidayat, 2009).

HCN yang berada di dalam tubuh dapat secara alami di detoksifikasi oleh tubuh dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan mengikat sulfur yang berasal dari asam-asam amino dalam tubuh seperti metioin dan sistein. Kekurangan Asam amino tersebut menyebabkan penurunan kualitas protein (Ardiansari, 2012). Sulfur dapat mendetoksifikasi HCN dengan membentuk tiosianat dengan bantuan enzim rodhanase. Tiosianat merupakan senyawa turunan sianida yang bersifat tidak toksik (Pitoy, 2014). Senyawa tiosianat akan dikeluarkan dari tubuh melalui urin (Onwuka, 1992).

2.2 Fermentasi

Fermentasi adalah proses perombakan bahan pakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologi, sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana dan daya cerna ternak menjadi lebih efisien (Kurniawan, *et al.*, 2013). Fermentasi merupakan salah satu teknologi atau pengawetan ransum terutama limbah hijauan dari pertanian. Fermentasi yang dilakukan pada pakan ternak adalah fermentasi asam laktat atau dikenal dengan proses ensilasi yang menghasilkan produk silase hijauan (Erowati, 2003). Hasil dari proses fermentasi inilah yang nantinya akan digunakan sebagai pakan ternak.

Fermentasi dapat meningkatkan kualitas pakan asal limbah karena adanya keterlibatan mikroorganisme dalam mendegradasi serat, mengurangi kadar lignin

dan zat antinutrisi sehingga nilai pencernaan pakan asal limbah dapat meningkat. Fermentasi dapat terjadi karena aktivitas mikroorganisme fermentatif yang terdapat pada substrat organik yang sesuai, sehingga menyebabkan perubahan sifat suatu bahan yang disebabkan oleh pemecahan kandungan bahan tersebut. Proses fermentasi menyebabkan terjadinya perubahan terhadap komponen kimia suatu bahan pakan. Bahan pakan yang mengalami fermentasi akan mempunyai nilai nutrisi yang lebih baik daripada bahan asalnya, hal ini dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme yang mempunyai sifat katabolik terhadap kandungan kompleks dan mengubahnya menjadi komponen yang lebih sederhana. Fermentasi pada jerami kedelai selain dapat memisahkan lignin dari selulosa juga dapat merusak struktur kristal selulosa sehingga membentuk struktur yang aktif untuk dihidrolisis oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Astuti dan Yelni, 2015).

Proses fermentasi terjadi melalui serangkaian reaksi biokimia yang mengubah bahan kering menjadi energi (panas), molekul air (H_2O) dan CO_2 . Perubahan bahan kering dapat terjadi karena pertumbuhan mikroorganisme (bakteri asam laktat), proses dekomposisi substrat dan perubahan kadar air. Perubahan kadar air terjadi akibat evaporasi, hidrolisis substrat atau produksi air metabolik (Gervais, 2008). Manfaat dari metode fermentasi yakni dapat menurunkan kadar serat kasar bahan pakan, serta dapat meningkatkan protein kasar dari bahan pakan tersebut, sehingga daya cerna pakan yang akan diberikan lebih baik karena kadar serat kasar pakan menurun dan protein pakan menjadi lebih tinggi (Antonius, 2009).

2.3 *Aspergillus niger*

Aspergillus niger merupakan salah satu jenis mikroba yang dapat membantu dalam proses fermentasi. *Aspergillus niger* dalam pertumbuhannya berhubungan langsung dengan zat makanan yang terdapat dalam substrat, molekul sederhana yang terdapat disekeliling hifa dapat langsung diserap sedangkan molekul yang lebih kompleks harus dipecah dahulu sebelum diserap kedalam sel, dengan menghasilkan beberapa enzim ekstraseluler. Bahan organik dari substrat

digunakan oleh *Aspergillus niger* untuk aktivitas transport molekul, pemeliharaan struktur sel dan mobilitas sel (Rosita, 2008).

Carlile dan Watkinson (1994) menyebutkan *Aspergillus niger* bersifat toleran terhadap aktivitas air rendah, mampu tumbuh pada substrat dengan potensial osmotik cukup tinggi dan sporulasi pada kelembapan relatif rendah.

Aspergillus niger dapat tumbuh dengan cepat dan digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan pembuatan beberapa enzim seperti amylase, pectinase, glukoamilase dan selulase. Kombong (2004) berpendapat bahwa *Aspergillus niger* yang ditumbuhkan dalam medium pati kentang dan pati jagung dapat menghasilkan glukoamilase dan maltose. Rosita (2008) menyatakan *Aspergillus niger* menghasilkan enzim α -amilase sebesar 373,14 U/ml dan glukoamilase sebesar 230,14 U/ml.

Jenis mikroba ini termasuk kedalam jenis mikroba selulolitik, dikarenakan dengan adanya penambahan mikroba jenis *Aspergillus niger*, maka selulosa yang terkandung dalam bahan substrat akan dipecah menjadi glukosa, karena *Aspergillus niger* dapat memproduksi enzim selulase (Semaun, 2013). Gambar *Aspergillus niger* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Aspergillus niger*

Aspergillus niger dapat digunakan untuk fermentasi melalui metode aerob yaitu fermentasi dengan adanya udara di tempat yang dipergunakan untuk fermentasi. *Aspergillus niger* bekerja dengan cara memecah zat pati yang terdapat dalam

bahan pakan yang digunakan sebagai substrat menjadi gula reduktase dengan bantuan enzim α -amilase dan glukoamilase (Juariah *et al.*, 2004).

Mikroorganisme seperti *Aspergillus niger* dapat tumbuh dengan cepat, sehingga sering digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan pembuatan berupa enzim seperti amilase, pektinase, amiloglukosidase dan selulase (Rosita, 2008). Kemampuan *Aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase yang cukup tinggi juga dilaporkan oleh Adri *et al.* (2013), dengan memanfaatkan jerami padi dan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) sebagai induser.

Aspergillus niger dapat tumbuh pada suhu 35—37°C (optimum), 6—8°C (minimum), 45—47°C (maksimum) dan memerlukan oksigen yang cukup (*aerobik*) (Suhartono, 1989). *Aspergillus niger* berfungsi untuk memperbaiki nutrisi bahan pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi, karena *Aspergillus niger* dapat membentuk enzim selulase yang dapat memecah ikatan selulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana (Marlina, 2012). Berdasarkan penelitian Syafar Abidin Pekaya *et al.* (2019) bahwa kulit kakao yang difermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger* mampu meningkatkan nilai nutrisi limbah kulit kakao, yaitu kandungan protein meningkat dari 9,88% menjadi 17,12% dan kandungan serat kasar turun yakni dari 7,10% menjadi 4,15%.

2.4 Ayam Joper

Ayam joper merupakan singkatan dari kata Jowo dan Super, ayam ini merupakan hasil persilangan antara jantan ayam kampung dengan ayam ras petelur betina (Munandar dan Pramono, 2014). Daging ayam joper mengandung asam amino yang lengkap dan dipilih oleh masyarakat karena memiliki perlemakan yang lebih rendah daripada ayam broiler. Namun daging ayam joper memiliki kelemahan yaitu bobot badan yang kecil dan pertumbuhan daging yang memerlukan waktu lebih lama. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertambahan bobot badan dan

perlemakan abdomen dalam tubuh yaitu kandungan protein dalam pakan (Soeparno, 2009).

Ayam kampung super adalah ayam kampung yang telah mengalami persilangan dengan ayam petelur atau layer. Keunggulan ayam hasil persilangan ini yaitu memiliki pertumbuhan lebih cepat dan kualitas daging yang tidak jauh berbeda dengan ayam kampung. Ayam kampung super dipelihara hingga masa panen selama 45—60 hari. Masa pemeliharaan yang singkat mengurangi resiko kematian (Hermaditya, 2011). Keunggulan ayam kampung super antara lain bertubuh besar mirip ayam kampung, pertumbuhan lebih cepat, kandungan lemak pada daging sangat sedikit dan rasa daging mirip dengan ayam kampung dan memiliki ketahanan yang baik (Mulyono dan Raharjo, 2005).

Keunggulan karkas ayam kampung super dibandingkan dengan ayam kampung yaitu persentase karkas lebih tinggi. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Muryanto *et al.* (2002), persentase karkas persilangan ayam kampung dan ayam petelur adalah 60,05% dan ayam kampung sebesar 58,78%. Persentase bagian karkas terutama bagian dada dan paha lebih dominan, lemak abdomen rendah, tekstur karkas kenyal padat serta serat otot halus dan warna karkas kemerahan (Yaman, 2010). Daging ayam kampung mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini dibuktikan berdasarkan data BPS (2020) yang menyatakan konsumsi daging ayam kampung di Indonesia tahun 2015 sebesar 285.304.305 ton mengalami peningkatan sebesar 2,76% pada tahun 2019 yaitu sebesar 312.000.000 ton. Hal ini membuktikan bahwa daging ayam kampung merupakan komoditas yang banyak diminati oleh berbagai kalangan masyarakat.

Salim (2013) berpendapat bahwa ayam kampung super mulai bertelur pada umur 150 hari dengan puncak produksi 80% pada umur 2 tahun, produksi 60% pada umur 1,5 tahun, dan diafkir pada umur 2,5 tahun. Mengenai ayam kampung, Ketaren (2010) berpendapat ayam kampung starter umur 0—12 minggu memerlukan energi metabolis 2.600 Kkal/Kg, protein kasar 15—17%, lisin 0,87%, dan metionin 0,37%, Ca 0,90%, dan P tersedia 0,45%. Menurut Iskandar

(2005), berat hidup ayam kampung umur 12 minggu yang dipelihara intensif adalah 900 g/ekor. Dengan konsumsi pakan 3.275 g/ekor, konversi pakannya adalah 3,22

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan usaha ternak ayam pada umumnya adalah ransum (*feed*), pembibitan (*breeding*), dan tatalaksana. Ransum merupakan unsur terpenting untuk menunjang kesehatan, pertumbuhan dan suplai energi sehingga proses metabolisme dapat berjalan dengan baik serta tumbuh dan berkembang dengan baik (Suprijatna *et al.*, 2008). Manajemen ransum yang baik akan meningkatkan pertumbuhan ternak yang baik sehingga keuntungan yang didapat akan maksimal.

2.5 Kebutuhan Nutrisi Ayam Joper

Kebutuhan nutrisi pada setiap unggas berbeda-beda sesuai dengan jenis unggas, bangsa, umur, fase produksi, dan jenis kelamin. Kebutuhan nutrisi tersebut mencakup protein, asam amino, energi, Ca, dan P dan terkadang dicantumkan untuk tingkat konsumsi pakan/ekor/hari (Purade, 2020). Nutrisi ransum yang kurang baik dalam jangka waktu yang lama akan berakibat pada terhambatnya produksi atau pertumbuhan (Suthama, 2006).

Ayam kampung super membutuhkan protein lebih rendah dibandingkan ayam broiler maupun ayam ras petelur (Agustina, 2013). Kandungan protein dalam ransum harus disesuaikan dengan kebutuhan dan fase pertumbuhan unggas, hal ini dikarenakan fase yang berbeda membutuhkan asupan protein yang berbeda pula (Iskandar, 2006). Kebutuhan protein kasar dari ayam kampung super pada fase starter yaitu 20—24%, sedangkan untuk ayam kampung super pada fase finisher dibutuhkan protein kasar sebesar 15—19% (Kaleka, 2015). Sedangkan untuk kebutuhan energi metabolisme ayam kampung super membutuhkan 3.100 kkal/kg untuk fase starter. Kebutuhan energi metabolisme ayam kampung super fase finisher dibutuhkan 2.900 kkal/kg, cenderung lebih rendah dari fase starter (Kaleka, 2015). Kebutuhan nutrisi ayam joper tergantung pada setiap umur

pemeliharaannya, berikut kebutuhan nutrisi ayam kampung dan ayam joper dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kebutuhan nutrien ayam kampung berdasarkan fase pemeliharaan

Parameter	Fase Pemeliharaan		
	<i>Starter</i> 0--4 Minggu	<i>Grower</i> > 4--20 Minggu	<i>Layer</i> > 20 Minggu
	------(%)-----		
Kadar air (maks)	14	14	14
Protein kasar (min)	19	14	16
Lemak kasar (min)	3	3	3
Serat kasar (maks)	7	8	8
Abu (maks)	8	8	14
Kalsium (Ca)	0,9—1,2	0,9—1,2	2,75--4,25
Fosfor (P) total	0,60—1	0,55—1	0,60—1
Fosfor (P) (min)	0,35	0,35	0,3
Energi metabolis (min) (kkal/kg)	2,9	2,5	2,5

Sumber: SNI (2013)

Tabel 2. Kebutuhan nutrien ayam joper

Kebutuhan Nutrisi	Umur (hari)	
	0—28	28—panen
	------(%)-----	
Protein	20—24	15—19
Lemak kasar	4—7	4—7
Serat Kasar	5—6	5—6
Kalsium	1—1,20	1—1,20
Fosfor	0,40	0,35
Lisin	0,85	0,60
Energi metabolisme (kkal/kg)	3.100	2.900

Sumber: Kaleka (2015)

2.6 Kualitas Fisik

Daging ayam yang diolah menjadi suatu produk agar dapat dikonsumsi oleh manusia sebelumnya melewati perlakuan, salah satu diantaranya yaitu dengan cara perebusan. Tujuan dari perebusan pada daging adalah untuk mendapatkan kualitas fisik daging yang baik dan memberikan keempukkan pada daging (Dwiloka, *et al.*, 2007). Pengujian kualitas fisik dapat dilakukan dengan cara memperhatikan pH, daya ikat air, susut masak, dan keempukan.

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan setelah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging antara lain adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif dan stres. Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi metode pelayuan, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, macam otot daging dan lokasi pada suatu otot daging (Soeparno, 2005).

2.6.1 Nilai pH

Nilai pH (Power of Hidrogen) adalah nilai keasaman suatu senyawa atau nilai hidrogen dari senyawa tersebut, kebalikan dari pH yaitu nilai kebasaan. Menurut Lawrie (2003), nilai pH digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman dan kebasaan suatu substansi. Jaringan otot hewan pada saat hidup mempunyai nilai pH sekitar 5,1—7,2 dan menurun setelah pemotongan karena mengalami glikolisis dan dihasilkan asam laktat yang akan mempengaruhi pH, pH *ultimat* normal daging postmortem adalah sekitar 5,4—5,8 (Soeparno, 2015). Kandungan protein dalam ransum diperlukan untuk pertumbuhan jaringan, perbaikan jaringan, dan pengelolaan produksi serta bagian dari struktur enzim sehingga protein dikenal sebagai salah satu unsur pokok penyusun sel tubuh dan jaringan (Besse, 2017).

Tepung daun singkong dapat menjadi bahan ransum yang tepat untuk dicampur dengan ransum komersial. Mengingat kandungan protein kasar yang terdapat dari tepung daun singkong cukup tinggi sehingga dapat mempercepat pertumbuhannya. Penelitian Noviadi *et al.* (2014) menyebutkan jumlah kandungan protein yang terdapat didaun singkong tua dalam keadaan kering dapat berkisar sebesar 23,28%, sehingga dapat dijadikan alternatif sebagai salah satu bahan campuran pembuatan pakan ternak unggas. Namun, daun singkong mengandung serat kasar yang tinggi yang membatasi penggunaannya sebagai bahan pakan unggas yaitu sebesar 25,71% (Sudaryanto, 1984). Oleh sebab itu, sangat penting untuk mengurangi kadar serat kasar dalam daun singkong untuk memperbaiki nilai gizinya.

Berdasarkan hasil penelitian Sutinur *et al.* (2015) menyatakan pemberian ransum sampai dengan kadar protein 18% pada ayam jantan petelur dapat mempertahankan kualitas fisik daging yang diukur berdasarkan nilai pH, susut masak, persen air bebas (%H₂O bebas) dan daya terima konsumen. Semakin besar %H₂O bebas maka kualitas daging relatif rendah, tetapi semakin besar kemampuan daging dalam mengikat air maka kualitas daging relatif baik.

Dunn *et al.* (1993) berpendapat nilai pH daging yang normal adalah 5,4 sampai 5,8. Menurut Ramli (2001), setelah pemotongan pH daging akan turun. Menurut Soeparno (2005), nilai pH daging ditentukan oleh kadar glikogen dan asam laktat daging setelah dilakukan pemotongan. Riyadi (2008) berpendapat kandungan energi ransum yang diberikan berpengaruh terhadap ketersediaan glikogen daging sebagai sumber energi dalam perubahan otot menjadi daging yang menghasilkan asam laktat tinggi, maka penurunan pH yang terjadi setelah ternak dipotong akan semakin besar. Nilai pH daging akan ditentukan oleh jumlah laktat yang dihasilkan dari glikogen selama proses glikolisis anaerob dan hal ini akan terbatas bila glikogen terdepleksi karena lelah, kelaparan atau takut pada hewan sebelum dipotong (Buckle *et al.*, 1987). Menurut Lukman (2010), nilai pH daging tidak akan pernah mencapai nilai dibawah 5,3. Hal ini disebabkan oleh enzim-enzim yang terlibat dalam glikolisis anaerob tidak aktif bekerja.

2.6.2 Daya ikat air (DIA)

DIA oleh protein daging adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan, dan tekanan (Purbowati *et al.*, 2006). Soeparno (2005) menyatakan jika daging mempunyai DIA yang rendah, daging akan kehilangan banyak cairan, sehingga terjadi kehilangan berat dan kehilangan sebagian komponen yang terlarut di dalam cairan yang keluar.

Agus *et al.* (2010) berpendapat DIA daging ayam broiler berkisar 30,93—42,21%. Menurut Soeparno (2005), DIA daging dipengaruhi oleh perbedaan komposisi, kualitas dan jumlah ransum yang dikonsumsi. Besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air (Shanks *et al.*, 2002). DIA daging juga dipengaruhi oleh faktor yang mengakibatkan perbedaan daya mengikat air diantara otot, misalnya spesies, umur, dan fungsi otot serta ransum, temperatur kelembaban, penyimpanan dan preservasi, jenis kelamin, kesehatan, perlakuan sebelum pemotongan, dan lemak intramuskuler (Soeparno, 2005). DIA dapat dipengaruhi oleh laju dan besarnya nilai pH, semakin rendah pH maka semakin rendah pula DIA daging (Risnajati, 2010). Allen *et al.* (1998) berpendapat DIA (daya ikat air) mempunyai hubungan positif dengan nilai pH daging. Menurut Rosyidi *et al.* (2009), kecenderungan penurunan DIA berhubungan dengan kandungan serat kasar pakan yang tinggi, sedangkan standar kebutuhan serat kasar ayam pedaging berkisar antara 3—5%.

Pengaruh nilai pH terhadap nilai DIA yang dinyatakan oleh Lawrie (2003) bahwa penurunan pH menyebabkan denaturasi protein. Akibat denaturasi protein, maka terjadi penurunan kelarutan protein yang menyebabkan daya ikat air berkurang. Sejalan dengan pendapat Soeparno (2009) yang menyatakan bahwa pada pH yang lebih tinggi dari pH isoelektrik protein daging, sejumlah muatan positif dibebaskan dan terdapat surplus muatan negatif yang mengakibatkan penolakan dari

miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul air. Demikian pula pada pH 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. Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Lawrie (1995) penurunan pH menyebabkan denaturasi protein daging, maka akan terjadi penurunan kelarutan protein yang menyebabkan daya ikat air berkurang.

Periode pembentukan asam laktat yang menyebabkan penurunan pH otot *postmortem*, menurunkan DIA daging dan banyak air yang berasosiasi dengan protein otot akan bebas meninggalkan serabut otot. Pada titik isoelektrik protein miofibrilar, filamen myosin dan filamen aktin akan saling mendekat, sehingga ruang diantara filamen-filamen ini menjadi lebih kecil. Pemecahan dan habisnya ATP serta pembentukan ikatan di antara filamen pada saat *rigormortis* menyebabkan penurunan pH (Soeparno, 2009). Saat mulainya *rigormortis* biasanya diikuti oleh penurunan daya ikat air daging.

Kualitas karkas yang berhubungan dengan umur dan lemak intramuskular mempunyai pengaruh terhadap DIA daging. Otot dengan kandungan lemak tinggi, cenderung mempunyai DIA tinggi (Saffle dan Bratzler, 1959). Jumlah konsumsi protein berpengaruh terhadap penambahan bobot badan, hal ini disebabkan oleh penambahan bobot badan berasal dari sintesis protein tubuh yang berasal dari protein (Iqbal *et al.*, 2012). Protein merupakan bahan utama pembentukan karkas (Hossain *et al.*, 2013). Menurut pendapat Haroen (2003), bobot karkas sangat erat kaitannya dengan bobot potong dan penambahan bobot badan. Karkas merupakan bagian tubuh ayam tanpa bulu, darah, kepala, kaki dan organ dalam (Hafid *et al.*, 2018). Oleh sebab itu, ketersediaan protein dalam pakan sangat berkaitan dengan bobot akhir dan bobot karkas yang dihasilkan.

Kandungan protein kasar yang terdapat dari tepung daun singkong cukup tinggi sehingga dapat mempercepat pertumbuhannya. Pada penelitian Noviadi *et al.* (2014) jumlah kandungan protein yang terdapat didaun singkong tua dalam

keadaan kering sebesar 23,28%, sehingga dapat dijadikan alternatif sebagai salah satu bahan campuran pembuatan pakan ternak unggas. Namun, daun singkong mengandung serat kasar yang tinggi yang membatasi penggunaannya sebagai bahan pakan unggas yaitu sebesar 25,71% (Sudaryanto, 1984). Oleh sebab itu, sangat penting untuk mengurangi kadar serat kasar dalam daun singkong untuk memperbaiki nilai gizinya.

2.6.3 Susut masak

Susut masak adalah banyaknya berat yang hilang selama pemasakan (*cooking loss*). Semakin tinggi temperatur dan waktu pemasakan, maka semakin besar kadar cairan daging yang hilang sampai tingkat konstant (Soeparno, 2005). Soeparno (2009) menambahkan bahwa susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging berhubungan dengan jus daging yaitu banyaknya air yang berikatan di dalam dan diantara serabut otot. Susut masak (*cooking loss*) sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang hilang selama pemasakan. Salah satu faktor yang menyebabkan perubahan nilai susut masak adalah protein daging yang dapat mengikat air, dengan demikian semakin banyak air yang ditahan oleh protein daging maka semakin sedikit air yang terlepas dan menghasilkan susut masak yang lebih rendah. Menurut Ockerman (1983), eksudasi berasal dari cairan dan lemak daging.

Nilai susut masak merupakan hasil perbedaan berat daging sebelum dimasak dan sesudah dimasak. Menurut Soeparno (2005), daging yang mempunyai susut masak yang rendah mempunyai kualitas relatif baik daripada daging yang memiliki susut masak yang tinggi, hal ini karena kehilangan nutrisi selama pemasakan lebih sedikit. Menurut Shanks *et al.* (2002), besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air.

Shanks *et al.* (2002) juga menambahkan susut masak dipengaruhi oleh temperatur dan lama pemasakan. Semakin tinggi temperatur pemasakan maka makin besar

kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai tingkat yang konstan. Selain itu besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air. Menurut Bouton *et al.* (1971), susut masak bisa dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, ukuran dan berat sampel daging. Susut masak bervariasi antara 1,5—54,5 % dengan kisaran 15—40%.

Lawrie (2003) berpendapat bahwa nilai pH yang tinggi mampu mengikat air dari pada nilai pH yang rendah. Hartati (2012) juga menyatakan tingginya nilai susut masak merupakan indikator dari melemahnya ikatan-ikatan protein, sehingga kemampuan untuk mengikat cairan daging melemah dan banyak cairan daging yang keluar karena daya ikat daging menurun. Sifat mekanik daging termasuk susut masak merupakan indikasi dari jaringan ikat dengan bertambahnya umur ternak, terutama peningkatan panjang sarkomer (Bouton *et al.*, 1978). Soeparno (2009) menyebutkan bahwa susut masak lebih rendah mempunyai kualitas relatif lebih baik dibandingkan dengan susut masak lebih besar.

Haq *et al.* (2015) menyatakan nilai susut masak ini erat hubungannya dengan daya mengikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan cairan nutrisi akan sedikit yang keluar atau terbuang sehingga massa daging yang berkurangpun sedikit. Hal ini sejalan dengan pendapat Komariah *et al.* (2004) bahwa susut masak daging sangat berhubungan dengan daya mengikat air daging, semakin rendah daya mengikat air suatu daging maka susut masak dagingnya semakin besar, begitu pula jika daya mengikat air semakin tinggi maka nilai susut masak semakin rendah. Daya mengikat air semakin tinggi menunjukkan bahwa protein daging mampu mengikat air lebih banyak ketika daging dimasak.

Menurut Soeparno (2005), daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas daging yang lebih baik, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit. Hal ini dikuatkan oleh Yanti *et al.* (2008) daging yang mempunyai nilai susut masak rendah di bawah 35 % memiliki kualitas yang baik karena

kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah.

Selanjutnya Lawrie (2003) juga menambahkan bobot potong dapat mempengaruhi susut masak apabila terdapat perbedaan deposisi lemak intramuskuler (*marbling*). Menurut Shanks *et al.* (2002), besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air. Beberapa faktor yang mempengaruhi susut masak adalah pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi myofibril, ukuran dan berat sampel daging dan penampang lintang daging (Soeparno, 2005).

Peningkatan nilai susut masak dapat disebabkan terjadinya penurunan pH daging *postmortem* yang mengakibatkan banyak protein miofibril yang rusak, sehingga diikuti dengan kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air yang pada akhirnya semakin besarnya susut masak. Menurut Shanks *et al.* (2002), besarnya susut masak dapat dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein, dan kemampuan daging mengikat air. Adanya perbedaan dari nilai susut masak dapat dipengaruhi oleh laju dan besarnya nilai pH. Semakin rendah nilai pH maka semakin meningkat susut masak dari daging.

Lawrie (2003) berpendapat akumulasi asam laktat akan merusak protein miofibril yang diikuti oleh kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air, sehingga berpengaruh pada susut masak daging. Besarnya nilai susut masak daging sangat dipengaruhi oleh nilai pH daging tersebut. Hal ini diperkuat oleh pendapat Soeparno (2009) nilai susut masak sangat dipengaruhi oleh nilai pH daging, apabila nilai pH lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik (5,0—5,1), maka nilai susut masak daging tersebut akan rendah.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 28 Januari 2022—25 Maret 2022. Pembuatan inokulan *Aspergillus niger*, pembuatan tepung limbah daun singkong dan pembuatan fermentasi tepung daun singkong dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sedangkan pemeliharaan ayam joper dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu pada fermentasi tepung daun singkong, pemeliharaan, serta pengambilan sampel daging dan uji kualitas fisik:

1. fermentasi tepung daun singkong

Alat yang digunakan pada fermentasi tepung daun singkong yaitu, timbangan analog, baskom plastik, kompor, panci, plastik fermentasi, jarum ose, laminar, Bunsen , cawan petri, lakban dan gunting.

2. pemeliharaan

Alat yang digunakan pada pemeliharaan yaitu, tali, terpal, lampu bohlam 25 watt, tempat pakan, tempat air minum, thermohygrometer, koran, dan kandang pemeliharaan ayam Joper.

3. Pengambilan sampel daging dan uji kualitas fisik

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel yaitu, pisau, nampan, ember, kompor, panci, sedangkan alat yang digunakan pada saat uji kualitas fisik yaitu, thermometer, pH meter, kertas saring, dua kaca datar, pemberat 10 kg, dan plastik ukuran ¼ kg.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun singkong sepanjang 15—30 cm (ujung daun muda sampai batang pohon muda), spora *Aspergillus niger*, aquades, beras, air, DOC ayam joper sebanyak 80 ekor dengan rata-rata bobot awal 37,2 gram, dengan KV sebesar 10,87%, dan pakan komersil berupa PAR-L serta aquades, dan daging dada ayam joper sebanyak 20 sampel.

Kandungan nutrisi PAR-L dan daun singkong terfermentasi dapat dilihat pada Tabel 3 dan kandungan nutrisi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan nutrisi pakan PAR-L1 dan tepung daun singkong terfermentasi (TDSF)

Ransum	KA	PK	SK	LK	Kabu
	------(%)-----				
PAR-L	10,26	19,17	4,83	4,64	13,64
TDSF	10,65	35,4	21,92	8,72	7,9

Sumber : Hasil analisis proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022)

Tabel 4. Kandungan nutrisi ransum perlakuan

Kandungan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
	------(%)-----				
Kadar air	10,26	10,27	10,29	10,31	10,33
Protein kasar	19,17	19,98	20,79	21,6	23,13
Lemak kasar	4,64	4,83	5,04	5,24	5,45
Serat kasar	4,83	5,67	6,53	7,38	8,24
Abu	13,64	13,35	13,07	12,78	12,49
BETN	47,46	45,9	44,28	42,69	40,36
EM (kkal/kg)	2.838	2.827	2.815	2.803	2.792

Sumber : Hasil analisis proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022)

3.3 Rancangan Penelitian

3.3.1 Rancangan perlakuan

Rancangan perlakuan yaitu ransum perlakuan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* ditambahkan ke setiap bagian 1 kg berat ransum komersil yang digunakan:

R0 : 100% ransum komersil

R1 : 95% ransum komersil + 5% tepung daun singkong terfermentasi

R2 : 90% ransum komersil + 10% tepung daun singkong terfermentasi

R3 : 85% ransum komersil + 15% tepung daun singkong terfermentasi

R4 : 80% ransum komersil + 20% tepung daun singkong terfermentasi

3.3.2 Rancangan lingkungan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 4 ulangan dengan total 20 unit petak percobaan. Setiap petak percobaan berisi 4

ekor DOC ayam joper tanpa membedakan jantan/betina. Petak percobaan sesuai dengan tata letaknya. Tersaji pada Gambar 3.

R4U1	R0U2	R4U4	R1U3	R3U2	R3U4	R1U2	R1U1	R0U3	R0U1
R1U4	R2U3	R4U3	R3U3	R0U4	R4U2	R3U1	R2U4	R2U1	R2U2

Gambar 3. Tata letak kandang

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas fisik daging dada ayam joper umur 8 minggu (pH, DIA, dan susut masak), yang diberi substitusi tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 5%, 10%, 15%, dan 20%.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Preparasi *Aspergillus niger*

Prosedur preparasi *Aspergillus niger* berdasarkan prosedur Palinggi (2009), yaitu:

1. mencuci beras;
2. menambahkan air sebanyak 400 cc air per 1 kg;
3. memasak hingga setengah matang, kemudian mengukus selama 30 menit dan dinginkan;
4. mencampur dengan biakan mikroba (kapang) sebanyak 3 petri per 1 kg;
5. menginkubasi (mendiamkan) selama 5 hari;
6. mengeringkan dalam oven pada suhu 40°C;
7. menggiling hingga menjadi tepung.

3.5.2 Prosedur pembuatan tepung daun singkong

Prosedur pembuatan tepung limbah daun singkong yaitu:

1. memetik daun singkong sepanjang 15--20 cm (ujung daun muda sampai batang pohon muda) dari pohon daun singkong;
2. memotong daun singkong menjadi panjang sekitar 2 cm dengan alat pemotong;
3. menjemur daun singkong;
4. mengoven daun singkong;
5. menggiling daun singkong hingga halus;
6. mengayak daun singkong hingga menjadi tepung yang halus.

3.5.3 Prosedur fermentasi sampel

Fermentasi daun singkong menggunakan *Aspergillus niger* berdasarkan prosedur yang dimodifikasi, Palinggi (2009) yaitu:

1. menimbang sampel yang akan difermentasi sebanyak 3 kg;
2. mensterilkan sampel yang akan difermentasi dengan pengukusan menggunakan panci selama + 30 menit;
3. mendinginkan selama + 20 menit dengan suhu ruang;
4. menimbang kembali sampel yang akan difermentasi menjadi 3 bagian masingmasing 1 kg;
5. menambahkan 10 g mikroba/kg sampel daun singkong, lalu diaduk rata;
6. memasukkan ke dalam wadah plastik dengan ketebalan + 3 cm lalu tutup dengan plastik yang sudah dilubangi;
7. menginkubasi pada suhu ruang selama 4 hari

3.5.4 Prosedur pengadukan/pencampuran ransum

Pengadukan/pencampuran ransum dilakukan agar homogen dengan prosedur sebagai berikut:

1. menyiapkan ransum komersil (PAR-L1) dan TDSF (tepung daun singkong fermentasi) yang sudah dihaluskan (homogen).
2. menyiapkan ransum perlakuan (R0, R1, R2, R3 dan R4), yaitu menimbang Par-L1 sesuai perlakuan dan tdsf yang disesuaikan dengan perlakuannya.
3. menyiapkan kantong plastik yang akan digunakan sebagai wadah ransum (R0U1, R0U2, R0U3 dan seterusnya).
4. memasukkan ransum perlakuan ke dalam kantong plastik, selanjutnya dibawa ke kandang pemeliharaan.
5. Pemberian ransum dilakukan dengan 100 g sekali pemberian, jika habis/tersisa sedikit ditambah lagi hingga terpenuhi secara *ad libitum*. Hal ini dilakukan selama 7 minggu, setiap 1 minggu sekali dilakukan perhitungan konsumsi ransum.

3.5.5 Prosedur pemeliharaan

Prosedur pemeliharaan ayam joper dengan perlakuan tepung daun singkong terfermentasi yaitu sebagai berikut:

1. mempersiapkan ransum perlakuan meliputi penyusunan ransum, pengumpulan bahan pakan, dan pembuatan ransum;
2. mempersiapkan kandang, tata letak percobaan, tempat pakan, dan tempat minum;
3. mempersiapkan ayam joper dilakukan dengan cara penimbangan bobot tubuh pada pagi hari sebelum pemberian pakan;
4. mengadaptasikan ransum pada ayam joper atau masa prelium selama 1 minggu dalam area brooding, kemudian perlakuan mulai diberikan pada umur 2 minggu;
5. memberikan ransum perlakuan pada ayam joper dilakukan berdasarkan kebutuhan harian;
6. pengambilan bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal pada umur 8 minggu, selanjutnya dilakukan perhitungan bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal dan analisis data.

3.5.6 Prosedur pengambilan sampel daging dada ayam joper

Prosedur pengambilan sampel daging dada ayam joper pada penelitian ini yaitu:

1. menyiapkan ayam joper sebanyak 20 ekor, serta menyiapkan pisau yang akan digunakan untuk menyembelih ayam;
2. melakukan proses karkasing ayam;
3. Kemudian ambil karkas ayam bagian dada, setelah itu dilanjutkan dengan prosedur pH, DIA, dan Susut masak.

3.5.7 Prosedur pengukuran parameter

Pengukuran parameter penelitian ini sebagai berikut:

1. Nilai pH

Langkah-langkah pengukuran nilai pH menurut SNI (1992), sebagai berikut :

- a. menyiapkan sebanyak 1 g daging dada ayam joper halus, kemudian tambahkan akuades sebanyak 10 ml;
- b. meletakkan ke dalam gelas piala berukuran 100 ml;
- c. meletakkan elektroda ke dalam gelas piala yang telah berisi daging dada ayam joper yang telah dihaluskan. Pembacaan pH dilakukan apabila skala pH meter stabil.

2. DIA

Langkah-langkah pengukuran daya ikat air daging menurut Kissel *at al*, (2009) dapat dilakukan dengan cara:

- a. menimbang sampel 0,28—0,32 gram;
- b. meletakkan sampel pada kertas saring berukuran 5x5 cm diantara dua kaca datar (25x25 cm);
- c. meletakkan pemberat seberat 10 kg diatas kaca dan dibiarkan selama 5 menit;
- d. menimbang kembali sampel daging;
- e. menghitung daya ikat air dengan rumus:

$$\% \text{ Daya Ikat Air} = 100\% - [(W_0 - W_1) / W_0] \times 100\%$$

3. Susut Masak

Langkah-langkah pengukuran susut masak menurut Kouba (2003), dapat dilakukan dengan cara:

- a. menyiapkan daging dada ayam joper;
- b. menimbang sampel dengan berat 20 g sebagai berat awal;
- c. memasukkan kedalam kantong plastik (untuk direbus);
- d. memasak pada suhu 100°C selama 20 menit;
- e. mendinginkan sampel pada suhu ruang selama 1 jam dan timbang kembali;
- f. menghitung nilai susut masak menggunakan rumus:

$$SM (\%) = \frac{\text{Berat sebelum pemasakan} - \text{berat setelah pemasakan}}{\text{berat sebelum pemasakan}} \times 100\%$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Bila ada pengaruh perlakuan yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji BNT pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan:

1. substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi 5%, 10%, 15%, dan 20% berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kualitas fisik (pH, DIA, dan susuk masak) daging dada ayam joper umur 8 minggu, dengan nilai masing-masing perlakuan didapatkan hasil dalam kondisi normal;
2. substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi dapat ditoleransi sampai dengan 20% terhadap kualitas fisik daging dada ayam joper.

5.2 Saran

Saran yang dianjurkan penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan level substitusi tepung daun singkong terfermentasi lebih dari 20% agar daun singkong dapat dimanfaatkan secara maksimal sehingga ketersediaan nutrisi yang ada dalam daun singkong dapat diserap secara optimal oleh tubuh ayam joper.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, W., E. Mardiah, dan Afrizal. 2013. Produksi enzim selulase dari *Aspergillus niger* dan kemampuannya menghidrolisis jerami padi. *Jurnal Kimia Unand*. 2(2), 103-108.
- Agustina, D., N. Iriyanti, dan S. Mugiyono. 2013. Pertumbuhan dan konsumsi pakan pada berbagai jenis itik lokal betina yang pakannya di suplementasi probiotik. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (2) : 691-698.
- Agus, H.P., E. Suryanto, dan Zuprizal. 2010. Kualitas fisik dan sensoris daging dengan penambahan ampas *Virgin Coconut Oil* (VCO). *Jurnal Peternakan*. 34(1):55-63.
- Aisjah, T. 2012. Bioprocess of winged bean seeds (*Psophocarpus tetragonolobus*) by *Rhizopus oligosporus* to improved. *Jurnal Ilmu Ternak*. 12(1): 35-40.
- Akinfala, E.O., A.O. Aderibigbe, dan O. Matanmi. 2002. Evaluation of the nutritive value of whole *cassava* plant Meal as replacement for maize in the starter diets for Broiler chickens. *Res. Rural Dev*. 14(6): 76—80.
- Allen, C.D., D.L. Fletcher., J.K. Northcutt., dan S.M. Russell. 1998. The relationship of Broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poultry Sci*. 77:361—366.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- Alvarado, C. and S. McKee. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *J. Appl. Poult. Res*. 16:113—120.
- Anonim (2015). Dari: <http://ganecapos.com/2015/02/kongres-km-itb-berikepastian-soal-pemira/>. Diakses dari laman web tanggal 20 juni 2016, 9/10/28.
- Antonius. 2009. Potensi jerami padi hasil fermentasi probion sebagai bahan Pakan dalam ransum sapi Simmental. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 240—245.

- Assaker, G., E.V. Vincenzo., and P. O'Connor. 2011. Examinin the effect of novelty seeking, satisfaction, and destination image on tourists' return pattern: a two factor, non-linear latent growth model. *Tourism Management*. 32 (4): 890—901.
- Astuti, T., dan G. Yelni. 2015. Evaluasi pencernaan nutrisi pelepah sawit yang difermentasi dengan berbagai sumber mikroorganisme sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Fakultas Pertanian Universitas Muara Bungo. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 10 (2) : 101—105.
- Bambang, R. 1998. Dasar-dasar Pembelajaran Perusahaan. Yogyakarta : Yayasan Badan Penerbit dan Percetakan DMP YKPN.
- Bender, D.A., P.A. Mayes. 2009. Karbohidrat yang penting secara fisiologis. Dalam: Murray, R.K., D.K. Granner., V.W. Rodwell. editor. Biokimia Harper. Jakarta: EGC. 119—27.
- Besse G. 2017. Pengaruh Ramuan Herbal Labio-1 Terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras Petelur Strain Isa Brown. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Bouton, P.E., P.V. Harris, and W.R. Shorthose. 1976. Factor influencing Cooking Losses from meat. *J. Food Sci.* 97:140—144.
- Bouton, P. E., P.V. Harris, and W.R. Shorthose. 1971. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. *Journal Food Science*. 36:435—439.
- Bouton, P. E., A. L. Ford, P. V. Harris, W.R. Shorthose, D. Ratcliff, and J.H.L. Morgan. 1978. Influence of animal age on the tenderness of beef: Muscle differences. *J. Meat Sci.* 2 (4): 301—311.
- BPS. 2013. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Buckle, K. A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan: Hari Purnomo Adiono. UI Press. Jakarta.
- Buckle, K. A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and F.M. Wootton. 1985. Ilmu Pangan. Penerjemah: Purnomo, H. dan Adiono. Cetakan Ke-1. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Carlile, M.J., dan S.C. Watkinson. 1994. The Fungi. Academic Press Ltd. London.
- Damerow, G. 2015. The Chicken Health Handbook : A complete Guide to Maximizing Flock Health and Dealing With Disease. Storey Publishing. North Adams.

- Danu, Rahmad. 2015. Pemanfaatan fermentasi daun Singkong (*Manihot utilisima Pohl.*) dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan Gurami (*Osphronemus gourami Lac.*). *Nutrion Laboratory*. Vol 1(1): 1—12.
- Deddy, M. dan Nurheni. 1992. Metoda kimia biokimia dan biologi dalam evaluasi Nilai gizi pangan olahan. Prosiding. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dunn, A.A., D.J. Kilpatrick, and N.F.S. Gault. 1993. Effect of *Postmortem* temperatur on chicken in Pectoralis Major : Muscle shortening and cooked Meat Tenderness. *J. British Poultry Sci.* 34:689—697.
- Djamaludin, E. 1994. Penggunaan daun singkong sebagai tambahan dalam ransum domba dan kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 7:3.
- Dwiloka, B., dan U. Atmomarsono. 2007. Kandungan logam berat pada daging dada dan paha ayam broiler yang dipelihara dengan sistem kandang panggung setelah direbus dan dikukus. Prosiding. Staf Dosen pada Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, UNDIP. 235—242.
- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge, R.A. Merkel. 1975. *Principles of Meat Science*, W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- Gervais, P. 2008. Water relations in solid state fermentation. In: Pandey, A., C. R.Soccol, and C. Larroche (Eds). *Current Developments in Solid-state Fermentation*. Asiatech Publisher Inc., New Delhi.
- Hardjosworo, P. S., dan Rukmiasih. 2000. Meningkatkan produksi daging unggas. In: *Encyclopedia of volcanoes*. Penebar Swadaya.
- Hartati, S. 2012. Populasi Mikroba dan Sifat Fisik Daging Sapi Beku Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Agroindustry. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Hajrawati, Fadilah, Wahyuni dan Arief. 2016. Kualitas fisik, mikrobiologis, dan organoleptik daging ayam broiler pada pasar tradisional. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol. 04 No. 03; 386—389.
- Haq, A.N., D. Septinova, dan P.E. Santosa. 2015. Kualitas fisik daging dari pasar tradisional di Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 3(3): 98—103.

- Hermanto, dan Fitriyani. 2019. Pemanfaatan kulit dan daun singkong sebagai campuran pakan ternak unggas. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 284—295.
- Hermanto. 2018. Pengaruh lama proses fermentasi terhadap kadar asam sianida (HCN) dan kadar protein pada kulit dan daun singkong. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 12(2): 169—179.
- Hidayat, C. 2009. Peluang penggunaan kulit singkong sebagai pakan unggas. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Hessler, J. R., G. Mantilla, B.V. Kirkpatrick, W.H. Donnelly, S. Cassin, dan D.V. Eitzman. 1977. Asphyxia and hyaline membrane disease in neonatal Monkeys. *Am J Perinatol*. Apr; 2(2):101—7.
- Iskandar, S. 2005. Pertumbuhan ayam-ayam lokal sampai dengan umur 12 Minggu pada pemeliharaan intensif. Prosiding. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Iskandar, S. 2006. Pelestarian plasma nutfah ayam lokal domestik. *Warna Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 28(3) : 11—13.
- Jamhari. 2000. Teknologi Pengolahan Daging. Penebar Swadaya. Bandung.
- Jalaludin, and O.H. Saw Yin . 1972. HCN tolerance of hen Malay. *Agric. Res*. 1:77.
- Jay, J.M. 1978. Modern Food Microbiology, second Ed. Wayne State University, D. Van Nostrand Co. New York.
- Juariah, S., S. Ari, dan S. Ratna. 2004. Fermentasi etanol dari limbah padat tapioka (Onggok) oleh *Aspergillus niger* dan *Zymomonas Mobilis*. *Asian Journal Of Tropical Biotechnology*. Vol. 1 No. 1.
- Kaleka, N. 2015. Beternak Itik Tanpa Bau dan Tanpa Angon. Arcitra. Yogyakarta.
- Kanoni, S. 1993. Kajian protein daging *pre-rigor* selama pendinginan sebagai emulsifier sosis. *Agritech*. Vol.13(3):11—15.
- Ketaren, P.P. 2010. Kebutuhan Gizi Ternak Unggas di Indonesia. Dalam: Wartazoa. 20 (4) : 172—205.
- Kissel, C., L.S. Adriana, R. Alessandro, dan S. Massami. 2009. Functional properties of PSE (Pale, Soft, Exudative) broiler meat in the production of Mortadella. *Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal*. 52: 35—43.

- Komariah, I.I., Arief, Y. Wiguna. 2004. Kualitas fisik dan mikroba daging sapi yang ditambah jahe (*Zinger officinale roecoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Media Peternakan*. 28(2):38—87.
- Kombong, H. 2004. Evaluasi daya hidrolitik enzim glukoamilase dari filtrat kultur *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Dasar*. 5: 16—20.
- Kompiang, I. P., T. Purwadaria, T. Haryati, dan Supriyati. 1997. Bioconversion of sago (*Metroxylon sp*) waste. In: Current Status of Agricultural Biotechnology in Indonesia. Darussman, A., I. P. Kompiang, and S. Moeljoprawiro Eds. *AARD Indonesia*. Pp. 523—526.
- Kouba, M. 2003. Quality of organic animal product. *Lives Prod. Sci.* 80: 33—40.
- Kurnia, N. dan F. Marwotoen. 2013. Penentuan kadar sianida daun singkong dengan variasi umur daun dan waktu pemetikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia Hydrogen*. 1(2): 117—121.
- Kurniawan, M. F. T., D.W.I.P. Darmawan, dan N.W.S.R.I. Astiti. 2013. Strategi pengembangan agribisnis peternakan ayam petelur di Kabupaten Tabanan. *Manajemen Agribisnis*. 1(ISSN), 53—66.
- Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging. Terjemahan: Parakkasi, A. dan Yudha, A. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lawrie, R.A. 1995. Ilmu Daging. Terjemahan: Aminuddin, P. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lebdosukojo, S. 1983. Pemanfaatan limbah pertanian untuk menunjang kebutuhan pakan ruminansia. Prosiding. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. 78—83.
- Maltin, C., D. Balcerzak, R. Tilley, and M. Delday. 2003. Determinants of meat quality: Tenderness. *Proceedings. Of the Nutrition Society* 62: 337—347.
- Marhaeniyanto, E. 2007. Pemanfaatan silase daun umbi kayu untuk pakan ternak kambing. *Buana Sains*. 7(1): 71—82.
- Marlina, E.T. 2012. Uji Organoleptik daging ayam yang diberi ransum yang mengandung lumpur susu terfermentasi oleh *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjajaran*. Vol 12, No 1: 20—23.
- Mulyono, Bagong, dan R. Purnomo. 2002. Mengenal Lebih Dekat Ayam Jawa Super. Agromedia Pustaka. Temanggung.

- Muryanto, P.S. Hardjosworo, R. Herman, dan H. Setijanto. 2002. Evaluasi karkas hasil persilangan antara ayam kampung jantan dengan ayam ras petelur betina. *Jurnal Animal Production*. 4(2) : 71—76.
- Nawawi, N. T., dan Nurrohmah. 2011. Pakan Ayam Kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Noviadi, R., N. Irwani, dan D.D. Putri. 2014. Karakteristik tepung daun singkong sebagai bahan pakan unggas pada berbagai ukuran partikel. Prosiding. Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung. 343—348.
- Nurhayati dan M.E. Siregar. 1984. Penelitian manajemen singkong karet sebagai sumber hijauan pakan . *Ilmu dan Peternakan*. 1(7): 277—278.
- Nurwantoro, dan S. Mulyani. 2003. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ockerman, H.W. 1983. Chemistry of meat tissue. 10th ed. Animal Science Department the Ohio State University. The Ohio Agricultural Research and Development Center. Ohio.
- Onwuka, C.F.I. 1992. Tannin and Saponin contents of some tropical browse species fed to goats. *J Trop Agric Trinidad*. 69(1): 176—180.
- Palinggi, N.N. 2009. Penambahan *Aspergillus niger* dalam dedak halus sebagai bahan pakan pada pembesaran ikan Kerapu bebek. Prosiding. Seminar Nasional Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta.
- Pearson, A.M., and R.B. Young. 1989. Meat and Biochemistry. Academy Press Inc. California.
- Purade, R. 2020. Pemanfaatan Tepung Daun Sirsak (*Annona muricata l*) sebagai Feed Aditif terhadap Performa Ayam joper. Skripsi. Jurusan Peternakan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan. Medan.
- Purba A., H. Rusmarilin, dan Taufik. 2005. Sifat Fisik Pangan dan Hasil Pertanian Pesoman Praktikum. USU-Press. Medan.
- Purbowati, E., E. Sutrisno, S.P.S. Baliarti, Budhi, dan Lestariana. 2006. Karakteristik fisik otot *Longissimus dorsi* dan *Biceps femoris* domba Soepar lokal jantan yang dipelihara di pedesaan pada bobot potong yang berbeda. *J. Protein*. 13(2): 147—153.

- Ramli. 2001. Perbandingan Jumlah Bakteri pada Ayam Buras Sebelum dan Setelah Penyembelihan. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala Lumpur. Malaysia.
- Rasyaf, M. 2005. Beternak Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Reny, D.T. 2009. Keempukan Daging dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Lampung.
- Retnani, Y., E., D. Putra, dan L. Herawati. 2011. Pengaruh taraf penyemprotan dan lama penyimpanan terhadap daya tahan ransum ayam broiler *finisher*. *Agripet*.11(1): 10—14.
- Risnajati, D. 2010. Pengaruh lama penyimpanan dalam lemari es terhadap pH, Daya Ikat Air, dan Susut Masak karkas broiler yang dikemas plastik *Polyethylen*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 13(6): 45—47.
- Riyadi S. 2008. Sifat Fisik dan Asam Lemak Daging Ayam yang Diberi Pakan Ransum Komplit dengan Presentase Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosita, S. 2008. Sifat Fisik dan Asam Lemak Daging Ayam yang Diberi Pakan Ransum Komplit dengan Presentase Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosyidi, D., A. Susilo, R. Muhbianto. 2009. Pengaruh penambahan limbah udang terfermentasi *Aspergillus niger* pada pakan terhadap kualitas fisik daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol 4 (1): 1—10.
- Salakova, A., E. Strakova, V. Valkova, H. Buchtova, dan I. Steinhäuserova. 2009. Quality indicators of chicken broiler raw and cooked meat depending on Their Sex. *Acta Vet. BRNO* 2009, 78: 497—504.
- Salim, E. 2013. Empat Puluh Lima Hari Siap Panen Ayam Kampung Super. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sams, A.R. 2001. Poultry Meat Processing. CRC Press. Washington DC.
- Semaun, R. 2013. Kecernaan In Vitro kombinasi fermentasi jerami jagung dan dedak kasar dengan penambahan *Aspergillus Niger*. *Jurnal Galung Tropika*. 2(2):97—102.
- Shanks, B. C., D.M. Wolf, R.J. Maddock. 2002. Technical note : The effect of freezing on Warner Bratzler shear force values of beef longissimus steak across several postmortem aging periods. *J Anim Sci*. 80: 2122—2125.

- SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Penerbit Gadjah Mada University, Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2015. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Ke-6 (Edisi Revisi). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soetrisno, D., dan S. Keman . 1981. Nilai makanan hijauan segar ketela pohon untuk ternak sapi dan kerbau. Prosiding. Seminar Penelitian Peternakan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Sudaryanto, B., Y.C. Raharjo, dan M. Rangkuti. 1984. Pengaruh beberapa hijauan terhadap performans kelinci di pedesaan. *Ilmu dan Peternakan*. Vol 1 (7): 260—261.
- Suhartono, M.T. 1989. Enzim dan Bioteknologi. Bogor : IPB Press.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanti, E. dan Nurhidayat. 2008. Pengaruh ukuran partikel yang berbeda pada pakan limbah Agroindustri terhadap kualitas fisiknya. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Suthama, N. 2006. Kajian aspek protein Turnover tubuh pada ayam Kedu periode pertumbuhan. *Media Peternakan*. 29 (2): 47—53.
- Sutinu, K., E. Dihansih, dan Anggraeni. 2015. Pemberian ransum dengan kadar protein yang berbeda terhadap sifat fisik dan sensori daging ayam jantan petelur. *Jurnal Peternakan Nusantara*. Vol 1 (2): 57.
- Thornton, H. 1957. Text Book of Meat Inspection, 3 rd Ed. Bailliers Tindall and Cox. London.
- Warris, P.D. 2000. Meat Science an Introductory Text. CABI Publishing. Bristol.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wyllie, D. and P.J. Chamanga. 1979. Cassava leaf meals in broiler diets. *Trop. Anim. Prod.* 4(3): 232—240.

- Yaman, M.A. 2010. Ayam Kampung Unggul 6 Minggu Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yaman, M. A. 2015. Agribisnis Ayam Kampung Pedaging dan Petelur. Agriflo. Jakarta.
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*polyethylen*) dan plastik PP (*polypropylen*) di pasar Arengka Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*. Vol 5 No 1: 22—27.
- Zainuddin, D. 2006. Teknik penyusunan ransum dan kebutuhan gizi ayam lokal. Materi pelatihan teknologi budidaya ayam lokal dan itik. Prosiding. Kerjasama Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat dengan Balai Penelitian Ternak, Bogor.