

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot
utilisima*) TERFERMENTASI *Aspergillus niger* TERHADAP
BOBOT HIDUP, BOBOT KARKAS, DAN LEMAK
ABDOMINAL AYAM JOPER UMUR 8 MINGGU**

(Skripsi)

Oleh

**MIA WIDOWATI
1814141010**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot utillissima*) TERFERMENTASI *Aspergillus niger* TERHADAP BOBOT HIDUP, BOBOT KARKAS, DAN LEMAK ABDOMINAL AYAM JOPER UMUR 8 MINGGU

Oleh

Mia Widowati

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* terbaik terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu. 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, sehingga jumlah ayam joper 80 ekor. Peubah yang diamati meliputi bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (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 bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu. Substitusi daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* hingga taraf 20% masih dapat ditoleransi oleh ayam joper dengan perolehan bobot hidup dan bobot karkas ayam joper cenderung meningkat pada taraf 15% substitusi tepung daun singkong terfermentasi dan lemak abdominal cenderung menurun ayam joper terdapat pada taraf 20% substitusi daun singkong terfermentasi.

Kata kunci : Ayam Joper, bobot hidup, bobot karkas, daun singkong, lemak abdominal.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SUBSTITUTION OF CASSAVA LEAF FLOUR (*Manihot utilisima*) FERMENTED *Aspergillus niger* ON LIFE WEIGHT, CARCASS WEIGHT, AND ABDOMINAL FAT JOPER CHICKEN ABDOMINAL AGE 8 WEEKS

By

Mia Widowati

This study aims to determine the effect of substitution of the best fermented cassava leaf flour on *Aspergillus niger* on live weight, carcass weight, and abdominal fat of 8 weeks old joper chicken. 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, so the number of joper chickens is 80. The observed variables included live weight, carcass weight, and abdominal fat. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level. 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 live weight, carcass weight, and abdominal fat of aged joper chickens 8 weeks. Fermented cassava leaf substitution of *Aspergillus niger* up to 20% can still be tolerated by joper chicken with live weight gain and carcass weight of joper chicken tending to increase at the level of 15% substitution of fermented cassava leaf flour and abdominal fat tended to decrease at the level of 20% substitution of fermented cassava leaf.

Keywords : Joper chicken, live weight, carcass weight, cassava leaves, abdominal fat.

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot
utillissima*) TERFERMENTASI *Aspergillus niger* TERHADAP
BOBOT HIDUP, BOBOT KARKAS, DAN LEMAK
ABDOMINAL AYAM JOPER UMUR 8 MINGGU**

Oleh

Mia Widowati

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi

**: PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN TEPUNG
(MANIHOT UTILISIMA) TERFERMENTASI
ASPERGILLUS NIGER TERHADAP BOBOT HIDUP,
BOBOT KARKAS, DAN LEMAK ABDOMINAL
AYAM JOPER UMUR 8 MINGGU**

Nama Mahasiswa

: Mia Widowati

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1814141010

Jurusan/PS

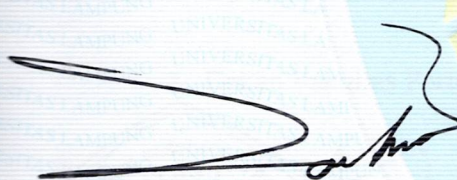
: Peternakan/Peternakan

Fakultas

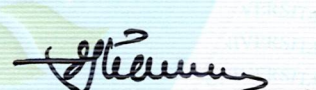
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

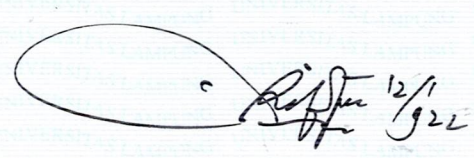


Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.
NIP 195805061984101001



Dian Septinova, S, Pt., M.T.A.
NIP 197109141997022001

2. Ketua Jurusan Peternakan



Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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

Sekretaris

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

Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Khaira Nova, M. P.

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 5 Agustus 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 lain;
2. Karya 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 sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 19 September 2022

Yang Membuat Pernyataan



Mia Widowati

NPM 1814141010

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Negeri Tua, Kecamatan Sukadana, Kabupaten Lampung Timur pada 15 Mei 2000, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Teguh Widodo dan Ibu Sumiati. Penulis bertempat tinggal di Desa Banjar Rejo, Kecamatan Belitang Jaya, Kabupaten OKU Timur, Sumatera Selatan. Pendidikan Kanak-kanak diselesaikan di RA Assa'adah pada 2006. Pendidikan Dasar di selesaikan di SDN 1 Banjar Rejo, Kecamatan Belitang Jaya, Kabupaten OKU Timur pada 2012, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Belitang Jaya, Kabupaten OKU Timur selesai pada 2015, sekolah menengah atas di MAN 1 OKU Timur, Kecamatan Belitang, Kabupaten OKU Timur, Sumatera Selatan selesai pada 2018, dan menempuh perkuliahan pada angkatan 2018 di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada 2019 penulis mengikuti program magang HIMAPET di peternakan sapi potong bertempat di PT. Samudera Biru Langit, Desa Donoarun, Kecamatan Seputih Agung, Kabupaten Lampung Tengah. Pada Februari--Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Perumahan Griya Gedong Meneng Indah, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung, dan pada Agustus--September 2021 penulis melaksanakan Praktik Umum di Gisting Dairy Farm, Desa Gisting Atas, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus.

MOTTO

Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu,
sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

(Q.S. Al-Baqarah--153)

Dalam situasi paling menyakitkan dan tidak manusiawi, hidup masih bisa
memiliki makna, dan karenanya, penderitaan pun dapat bermakna.

(Henry Manampiring [Filosofi Teras])

Jadilah seperti pohon yang tumbuh dengan berbuat lebat, dilempar dengan batu
tetapi membalasnya dengan buah.

(Abu Bakar As Siddiq)

Ibadah maksimal, rejeki melimpah, selalu dalam keadaan bahagia dan selalu
bersyukur kepada Allah SWT.

(Penulis)

SANWACANA

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan ilmu-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis melalui proses yang panjang dan didalamnya banyak pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung untuk memberikan bimbingan dan doa kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan rasa tulus dan kerendahan hati mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas izin yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir Arif Qisthon, M. Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas bimbingan, arahan, dan persetujuan yang diberikan;
3. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.--selaku pembimbing utama--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M. T. A.--selaku pembimbing anggota--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Ibu Ir. Khaira Nova, M. P.--selaku pembahas--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Ibu drh. Ratna Ermawati, M. Sc.--selaku Pembimbing Akademik Penulis--atas arahan, bimbingan dan nasehat kepada penulis;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas ilmu, arahan, bimbingan dan nasehat selama masa studi;

8. Bapak Teguh Widodo dan Ibu Sumiati atas segala cinta, kasih sayang, doa, restu, pengorbanan, perjuangan, semangat dengan sangat tulus dan ikhlas yang tidak pernah berhenti mengalir untuk hidup dan keberhasilanku, serta adik-adikku tersayang Labib Kusharyanto dan Erina Niscayanti yang selalu mendoakan dan memberi semangat yang sangat positif kepada penulis;
9. Cici Hardiyanti, Wahyu Purnomo Aji, Teo Achmad Fauzan, Dani Prabowo atas bantuan yang dilakukan selama penulis melaksanakan penelitian;
10. Desiana Puspitasari, Aldina Yunika, Fina Idamatu Silmi, Reza Renaldi, Ali Fikri atas suasana persahabatan, kekeluargaan, dan dukungan kepada penulis;
11. Leni Nur Febriyanti, Isnaini Nurvianti, Siti Marhamah, Marlia Fitriani, Sela Marlina atas semangat dan dukungan yang diberikan kepada penulis;
12. Keluarga besar “Angkatan 2018” atas suasana kebersamaan dan kekeluargaan selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
13. Seluruh kakak-kakak (Angkatan 2016 dan 2017) serta adik-adik (2019, 2020, dan 2021) Jurusan Peternakan atas suasana kekeluargaannya.

Penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini menjadi amal sholeh bagi semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulisan skripsi ini dengan tulus dan ikhlas. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 17 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kegunaan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Ayam Joper	8
2.2 Daun Singkong.....	10
2.3 Fermentasi.....	12
2.4 <i>Aspergillus niger</i>	13
2.5 Kebutuhan Nutrisi Ayam Joper	16
2.6 Bobot Hidup.....	18
2.7 Bobot Karkas	19
2.8 Lemak Abdominal	20
III. METODE PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.2.1 Alat penelitian.....	22

3.2.2 Bahan penelitian.....	23
3.3 Rancangan Penelitian	25
3.4 Peubah yang Diamati	26
3.5 Prosedur Penelitian	26
3.5.1 Preparasi <i>Aspergillus niger</i>	26
3.5.2 Prosedur pembuatan tepung daun singkong	27
3.5.3 Prosedur fermentasi sampel	27
3.5.4 Prosedur pencampuran ransum	27
3.5.5 Prosedur pemeliharaan.....	28
3.5.6 Prosedur penimbangan bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal	28
3.5.7 Prosedur perhitungan bobot hidup	29
3.5.8 Prosedur perhitungan bobot karkas.....	29
3.5.9 Prosedur perhitungan lemak abdominal.....	29
3.6 Analisis Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Hidup	31
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Karkas.....	35
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Lemak Abdominal.....	39
V. SIMPULAN DAN SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan nutrisi ayam kampung berdasarkan fase pemeliharaan	17
2. Kebutuhan nutrisi ayam joper	17
3. Kandungan nutrisi ransum komersil PAR-L1	23
4. Kandungan nutrisi pakan tepung daun singkong	24
5. Kandungan nutrisi pakan tepung daun singkong terfermentasi	24
6. Kandungan nutrisi ransum perlakuan.....	25
7. Rata-rata bobot hidup ayam joper umur 8 minggu	31
8. Rata-rata bobot karkas ayam joper umur 8 minggu	36
9. Rata-rata lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu	39
10. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot hidup.....	55
11. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot hidup setelah transformasi data	55
12. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot karkas	55
13. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot karkas setelah transformasi data	56
14. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap lemak abdominal ..	56
15. Rata-rata bobot akhir ayam joper umur 8 minggu	56
16. Hasil analisis ragam bobot akhir ayam joper umur 8 minggu	56
17. Rata-rata bobot akhir ayam joper umur 8 minggu setelah transformasi data	57
18. Hasil analisis ragam bobot akhir ayam joper umur 8 minggu setelah transformasi data	57
19. Rata-rata konsumsi ransum ayam joper umur 8 minggu	57
20. Hasil analisis ragam konsumsi ransum ayam joper umur 8 minggu.....	58
21. Suhu dan kelembaban kandang	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam Joper	8
2. Daun Singkong	11
3. Pertumbuhan jamur	15
4. Penampakan <i>Aspergillus niger</i>	15
5. Tata letak percobaan	25
6. Pencampuran daun singkong dengan <i>Aspergillus niger</i>	60
7. Proses fermentasi	60
8. Proses persiapan kandang	60
9. Penyusunan tata letak percobaan	61
10. Proses <i>Chick in</i>	61
11. Penimbangan ayam joper	61
12. Penyusunan ransum	62
13. Proses pengadukan ransum	62
14. Penimbangan bobot ayam joper setiap minggu	62
15. Penimbangan bobot ayam joper sebelum dipuasakan	63
16. Penimbangan bobot hidup ayam joper	63
17. Pemotongan ayam joper	63
18. Pembersihan karkas ayam joper	64
19. Pemotongan karkas ayam joper	64
20. Penimbangan bobot karkas ayam joper	64
21. Penimbangan lemak abdominal ayam joper	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Daging ayam menjadi salah satu sumber protein hewani yang banyak digemari masyarakat Indonesia, hal tersebut membuktikan bahwa komoditi unggas memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani. Salah satu jenis daging ayam yang setiap tahunnya mengalami peningkatan yaitu daging ayam kampung, 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.

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 dkk., 2014).

Saat ini jenis ayam kampung yang populer dikalangan masyarakat yaitu ayam kampung super atau biasa disebut ayam joper. Pemeliharaan ayam joper menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi permintaan daging ayam kampung di Indonesia yang cenderung mengalami peningkatan. Ayam tersebut telah diseleksi dan dipelihara dengan perbaikan teknik budidaya yang lebih intensif. Selain

sistem pemeliharaan, aspek terpenting dalam budidaya ayam joper untuk meningkatkan produksi daging yaitu terletak pada pakan yang dikonsumsi ayam joper. Dalam usaha peternakan, pakan mengambil bagian 70--80 % biaya produksi yang harus digunakan. Harga bahan pakan untuk ayam joper yang sangat fluktuatif, menyebabkan peternak sulit menekan biaya produksi. Dalam kondisi seperti ini diharapkan adanya bahan pakan lokal yang berkualitas tinggi dengan harga yang relatif murah supaya dapat mengurangi biaya pakan sehingga produksi ayam joper bisa ditingkatkan.

Pemanfaatan limbah pertanian bisa menjadi salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk menekan biaya pakan. Salah satu limbah yang melimpah dan kaya akan protein yaitu daun singkong. 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--36% dari bahan kering. Berdasarkan hal tersebut daun singkong mempunyai potensi yang baik untuk dijadikan sumber protein dalam pakan. Akan tetapi, saat ini pemanfaatan daun singkong sebagai pakan ternak hanya dilakukan dalam jumlah terbatas dikarenakan daun singkong mengandung serat kasar yang cukup tinggi dan asam sianida (HCN) yang bersifat racun.

Salah satu cara untuk menurunkan kandungan serat kasar dan sianida 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. Mikroorganisme yang dapat digunakan dalam memfermentasi daun singkong yaitu *Aspergillus niger* dengan tujuan untuk menurunkan kadar serat dan sekaligus dapat meningkatkan kadar protein kasarnya. Ransum dengan kandungan protein tinggi membuat kebutuhan energi lebih cepat terpenuhi, sehingga pertambahan bobot badan tinggi dan akan menghasilkan bobot akhir serta karkas yang optimal dengan penimbunan lemak

abdominal yang relatif rendah (Indrawan dkk., 2021). Menurut Djunu dan Saleh (2015) ayam memperlihatkan pertambahan bobot hidup yang baik dengan ransum yang memiliki kandungan protein yang baik. Menurut pendapat Iskandar (2005) bobot hidup erat kaitannya dengan bobot karkas, sehingga bobot hidup yang besar akan diikuti pula oleh bobot karkas yang besar pula, begitupun sebaliknya. Protein merupakan bahan utama pembentukan karkas (Hossain dkk., 2013). Sehingga ketersediaan protein dalam pakan berperan penting terhadap pembentukan karkas.

Selain itu, daun singkong yang merupakan salah satu bahan pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan betakaroten didalamnya berpotensi menurunkan persentase lemak abdominal pada ayam. Hal tersebut didasarkan pendapat Pesti (2009) penurunan deposisi lemak bisa membantu dalam meningkatkan proses sintesis protein, sehingga kadar protein yang terdapat pada daging akan meningkat dan berpengaruh terhadap menurunnya persentase lemak abdominal. Betakaroten memiliki peranan menurunkan kolesterol dan menghambat perlemakan abdomen (Chambers dkk., 1983; Suparti dkk., 2019; Avrianti dkk., 2019).

Penelitian ini bertujuan ingin mengetahui pengaruh penambahan tepung daun singkong terfermentasi mikroorganisme *Aspergillus niger* terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper untuk membantu peternak dalam meningkatkan produksi daging ayam kampung serta membantu menekan biaya produksi melalui pemanfaatan limbah pertanian.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh penambahan tepung daun singkong terfermentasi terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu;

2. mengetahui tingkat pemberian tepung daun singkong terfermentasi yang terbaik terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu.

1.3 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penambahan tepung daun singkong yang terbaik pada pemeliharaan ayam joper, secara keilmuan dapat dijelaskan dampak yang terjadi pada bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal, serta bagi peternak berguna untuk menekan biaya produksi dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan dalam upaya peningkatan produksi ayam joper.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam joper merupakan singkatan dari kata Jowo dan Super, ayam ini merupakan hasil persilangan antara ayam Kampung jantan 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.

Bahan pakan yang bisa dijadikan alternatif karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu daun singkong. Menurut pendapat Hasrianti (2017), kandungan nutrisi daun singkong meliputi protein kasar 23,2%, serat kasar 21,9% dan abu 7,8%. Akan tetapi, daun singkong memiliki kelemahan yaitu kandungan serat kasar yang cukup tinggi dan asam sianida (HCN) yang bersifat racun. Menurut pendapat Hermanto dan Fitriani (2019) metode fermentasi digunakan untuk menghilangkan kandungan senyawa asam sianida dalam daun singkong yang berada dalam bentuk ikatan glikosida terhidrolisis dan akan terurai menjadi

glukosa dan aseton. Kandungan serat kasar yang tinggi perlu difermentasi untuk menghidrolisis substrat mannan menjadi manooligosakarida, sedikit manosa, glukosa dan galaktosa yaitu menjadi bentuk bahan sederhana yang lebih mudah diabsorpsi oleh ternak (Simanungkalit, 2021). Mannan adalah sekelompok polisakarida yang dihasilkan oleh tumbuhan dan fungi (Zahura, 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 dengan cara memecah selulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana dengan bantuan enzim selulase (Marlina dkk., 2012).

Jumlah konsumsi protein berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan. Hal ini disebabkan oleh pertambahan bobot badan berasal dari sintesis protein tubuh yang berasal dari protein (Iqbal dkk., 2012). Ransum dengan kandungan protein tinggi membuat kebutuhan energi lebih cepat terpenuhi, sehingga pertambahan bobot badan tinggi dan akan menghasilkan bobot akhir serta karkas yang optimal dengan penimbunan lemak abdominal yang relatif rendah (Indrawan dkk., 2021). Menurut pendapat Djunu dan Saleh (2015) ayam memperlihatkan pertambahan bobot hidup yang baik dengan ransum yang memiliki kandungan protein yang baik. Bobot hidup adalah bobot ayam dari hasil penimbangan sebelum dipotong setelah ayam dipuasakan selama 6 jam (Soeparno, 2015). Menurut pendapat Iskandar (2005) bobot hidup erat kaitannya dengan bobot karkas, sehingga bobot hidup yang besar akan diikuti pula oleh bobot karkas yang besar pula, begitupun sebaliknya.

Protein merupakan bahan utama pembentukan karkas (Hossain dkk., 2013). Menurut pendapat Haroen (2003) bobot karkas sangat erat kaitannya dengan bobot potong dan pertambahan bobot badan. Karkas merupakan bagian tubuh ayam tanpa bulu, darah, kepala, kaki dan organ dalam (Hafid dkk., 2018). Oleh sebab itu, ketersediaan protein dalam pakan sangat berkaitan dengan bobot akhir dan bobot karkas yang dihasilkan. Salah satu sumber pakan yang

mengandung protein yang tinggi dan berpotensi meningkatkan bobot karkas yaitu daun singkong.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ramli dan Rismawati (2007) dinyatakan bahwa pakan yang mengandung tepung daun singkong dengan persentase di bawah 5% dapat meningkatkan konsumsi dan pertambahan bobot badan broiler. Hasil penelitian Lestari dkk. (2021) yang menyatakan bahwa perlakuan terbaik dalam penggunaan tepung daun singkong pada tingkatan 6% dalam formulasi ransum meningkatkan bobot, persentase karkas, dan menurunkan persentase lemak abdominal pada broiler. Sedangkan pada tingkatan 8% terjadi penurunan bobot hidup pada broiler. Hasil penelitian Annisa dkk. (2020) yang menyatakan 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.

Kualitas karkas yang baik dapat dilihat dari kondisi perlemakan yang tentunya juga baik. Semakin rendah persentase lemak abdominal yang diperoleh maka akan semakin baik kualitas karkas yang dihasilkan hal tersebut sesuai dengan pendapat Annisa dkk. (2020) semakin rendah lemak abdominal yang dihasilkan maka akan semakin baik kualitas karkas. Lemak abdominal adalah lemak yang terletak diantara *gizzard*, proventrikulus, duodenum dan sekitar kloaka (Nova dkk., 2002).

Daun singkong diduga dapat menurunkan lemak dan kolestrerol karena memiliki kandungan betakaroten didalamnya. Betakaroten diharapkan dapat meningkatkan kualitas karkas dengan perannya menurunkan kolesterol dan menghambat pembentukan perlemakan abdomen. Hubungan pengaruh lemak abdominal tinggi terhadap kualitas karkas menunjukkan hubungan korelasi positif kandungan lemak karkas adalah cerminan penumpukan lemak yang berlebihan pada ayam broiler (Chambers dkk., 1983; Suparti dkk., 2019; Avrianti dkk., 2019).

Selain itu, daun singkong yang merupakan salah satu bahan pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi berpotensi menurunkan persentase lemak abdominal pada ayam. Hal tersebut didasarkan pendapat Pesti (2009) penurunan deposisi lemak bisa membantu dalam meningkatkan proses sintesis protein, sehingga kadar protein yang terdapat pada daging akan meningkat. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Annisa dkk. (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan daun ubi kayu yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi sebagai pengganti ransum komersil pada taraf 15% efektif menurunkan persentase lemak abdomen. Sedangkan, bila ditingkatkan lagi penggunaannya hingga 20% tidak efektif terhadap persentase penurunan lemak abdominal broiler. Penelitian ini diharapkan pemanfaatan tepung daun singkong terfermentasi sebagai bahan pakan ayam joper untuk mencapai pertumbuhan yang optimal sehingga berpengaruh terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper.

1.5 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun singkong terfermentasi terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu;
2. Terdapat tingkat pemberian tepung daun singkong yang terbaik terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Joper

Ayam Joper (Jowo Super) atau ayam kampung super adalah produk hasil persilangan ayam kampung jantan dengan ayam ras petelur betina (Munandar dan Pramono., 2014). Hasil persilangan tersebut menghasilkan pertumbuhan ayam lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampung biasa. Gambaran ayam joper dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Ayam Joper

Taksonomi ayam joper menurut Suprijatna dkk. (2005), yaitu sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Subphylum : *Vertebrata*
Class : *Aves*
Subclass : *Neornithes*
Ordo : *Galliformes*
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus gallus domesticus*

Penampilan ayam joper sampai saat ini masih sangat beragam, begitu pula dengan sifat genetiknya. Hal ini dapat dilihat dari warna bulu, ukuran tubuh, dan kemampuan produksinya tidak sama merupakan cermin keragaman genetik ayam joper. Karakteristik dari ayam joper yaitu dapat diproduksi dalam jumlah banyak dengan bobot seragam, laju pertumbuhan lebih cepat daripada ayam kampung biasa, memiliki tingkat kematian yang rendah, mudah beradaptasi dengan lingkungan, serta memiliki cita rasa yang tidak berbeda dengan ayam kampung biasa (Purade, 2020).

Umur panen ayam joper yaitu kurang lebih dua bulan (Munandar dan Pramono., 2014). Ayam joper memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampung biasa, bobotnya bisa mencapai 0,85 kg pada umur 2 bulan atau 8 minggu. Sedangkan ayam kampung biasa pada umur 2 bulan hanya memiliki bobot badan 0,50 kg (Muryanto dkk., 2009). Laju pertumbuhan ayam joper bisa mencapai berat 0,6--0,8 kg hingga umur pemeliharaan 45 hari, akan tetapi tingkat konsumsi pakan masih tergolong tinggi dan pemeliharaan ayam joper pada umur 50--60 hari bobot badan bisa mencapai 0,8 kg--1,0 kg (Sofjan, 2012)

Keunggulan dari ayam joper sendiri dibandingkan dengan ayam kampung biasa yaitu mempunyai tingkat kematian yang lebih rendah dan nilai konversi pakan yang lebih rendah (Purade, 2020). Ayam joper memiliki kemampuan lebih tahan terhadap beberapa penyakit dan dapat mengkonsumsi ransum berkualitas rendah (Pagala dkk., 2019). Menurut Purade (2020) ayam joper lebih tahan terhadap penyakit sehingga lebih mudah dipelihara, lebih mudah dalam beradaptasi dengan lingkungan baru dan tidak mudah stress. Laju pertumbuhan ayam joper dapat diukur melalui pertambahan bobot badan (Aryanti dkk., 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertambahan bobot badan yaitu genetik, kesehatan, nilai gizi ransum, keseimbangan kandungan bahan pakan, stress, serta lingkungan (Rasyaf, 2011).

Karkas ayam joper sepintas memang relatif sulit dibedakan dengan ayam kampung asli, perbedaan yang paling signifikan antara ayam kampung asli dengan

ayam joper terlihat pada kemampuan menghasilkan daging, terutama pada organ tubuh bagian dada serta bagian paha, seperti ayam pedaging unggul lainnya, perkembangan kedua jenis tipe otot bagian dada dan paha tumbuh lebih cepat dan dominan dibandingkan dengan bagian lainnya (Yaman, 2010).

2.2 Daun Singkong

Singkong (*Manihot utilisima*) atau disebut dengan ketela pohon atau ubi kayu merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae* (Hartati dkk., 2008). Tanaman singkong adalah tanaman tahunan komoditas pangan yang mampu tumbuh di daerah tropis maupun subtropis, bisa ditanam pada jenis tanah lempung berpasir dengan kandungan bahan organik yang rendah, curah hujan rendah dan memiliki temperatur tinggi (Wanapat, 2001).

Taksonomi tumbuhan daun singkong menurut Tjitrosoepomo (1996), yaitu sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisio	: <i>Angiospermae</i>
Classis	: <i>Dicotilae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Family	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot utilisima</i>

Menurut pendapat Sukria dan Rantan (2009) daun singkong merupakan sumber hijauan yang potensial untuk dijadikan sebagai pakan ternak, hampir 10--40% dari bagian tanaman singkong terdiri atas daun. Tanaman singkong dapat menghasilkan daun singkong segar sebesar 10--40 ton/ha/tahun atau 2,3 ton berat kering/ha/tahun. Daun singkong dapat dijadikan sebagai bahan pelengkap dalam pembuatan pakan karena dalam keadaan kering memiliki kandungan protein

sekitar 25--28%. (Syahrizal dkk., 2016). Gambaran daun singkong dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Daun Singkong

Penggunaan daun singkong sebagai bahan pakan penyusun ransum unggas sampai saat ini masih terkendala sifatnya yang *bulky* (*voluminous*). Bahan pakan dengan sifat *bulky* yang tinggi dapat menyulitkan dalam proses penanganan, pengolahan, dan penyimpanan ransum. Penanganan pakan asal limbah agroindustri seperti daun singkong perlu melalui proses lanjutan agar memudahkan dalam pengelolaannya sebagai pakan ternak. Proses lanjutan tersebut bisa dilakukan secara fisik, kimia, dan biologi, sehingga dengan proses tersebut dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia, dan pencernaan pakan (Susanti dan Nurhidayat, 2008). Tepung daun singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan tambahan dalam ransum unggas. Pemanfaatan tepung daun singkong dapat menambah nilai guna apabila dimanfaatkan dengan baik untuk mendukung pemeliharaan ternak unggas (Nova dkk., 2021)

Daun singkong memiliki kandungan protein yang tinggi berkisar 23,42%, serat kasar 25,71%, lemak 6,31%, serta zat anti nutrisi berupa HCN 550 ± 620 ppm pada daun singkong yang masih muda dan 400 ± 530 ppm pada daun singkong yang sudah tua (Tenti, 2006). Pemanfaatan daun singkong segar sebagai pakan ternak hingga saat ini hanya dapat dilakukan dalam jumlah terbatas dikarenakan daun singkong mengandung serat kasar yang tinggi dan zat anti nutrisi yaitu asam sianida (HCN) yang bersifat racun. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk

mengatasi kendala tersebut adalah melakukan fermentasi pada tepung daun singkong menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) atau jamur seperti *Aspergillus niger* (Hermanto dan Fitriani, 2019).

2.3 Fermentasi

Fermentasi adalah proses perubahan secara kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan dari mikroba (Jay dkk., 2005). Fermentasi dapat didefinisikan juga sebagai suatu proses penguraian unsur organik kompleks terutama karbohidrat guna menghasilkan energi melalui reaksi enzim yang dihasilkan dari mikroorganisme, proses ini biasa terjadi dalam keadaan anaerob dan pembebasan gas (Sungguh, 1993). Proses fermentasi mampu merombak protein nabati yang sulit dicerna menjadi lebih mudah dicerna seperti, selulosa, hemiselulosa, dan polimer - polimernya menjadi gula sederhana atau turunannya (Sasongko, 2009).

Prinsip yang digunakan dalam fermentasi yaitu pengaturan kondisi pertumbuhan mikroorganisme untuk mencapai suatu keadaan tertentu guna menghasilkan laju pertumbuhan yang spesifik dan paling optimum. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam proses fermentasi yaitu substrat (media fermentasi), mikroorganisme yang digunakan dan kondisi fisik pertumbuhan. Ketiga hal tersebut dapat berpengaruh terhadap masa sel (Halid, 1991). Proses fermentasi terjadi melalui serangkaian reaksi biokimia yang dapat mengubah bahan kering menjadi energi (panas), molekul air (H_2O) dan CO_2 . Perubahan bahan kering tersebut bisa terjadi karena pertumbuhan mikroorganisme (bakteri asam laktat), proses dekomposisi substrat dan perubahan kadar air. Perubahan kadar air ini terjadi karena terdapat evaporasi dan hidrolisis substrat atau produksi air metabolik (Gervais, 2008).

Metode fermentasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan kandungan senyawa HCN dalam kulit singkong (Stephanie dan Purwadaria, 2013). Melalui proses fermentasi, asam sianida dalam kulit dan daun

singkong yang berada dalam bentuk ikatan glikosida terhidrolisis dapat terurai menjadi glukosa dan aseton. Selain itu, daun ubi kayu dapat ditingkatkan nilai gizinya melalui proses fermentasi, karena fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein, menurunkan kadar serat kasar, memperbaiki rasa dan aroma bahan pakan, serta menurunkan kadar logam berat (Kompang dkk., 1997; Laconi, 1992; Purwadaria dkk., 1998; Sinurat dkk., 1995).

Manfaat dari metode fermentasi yaitu dapat menurunkan kadar serat kasar bahan pakan, serta dapat meningkatkan protein kasar dalam bahan pakan tersebut, sehingga daya cerna pakan yang akan diberikan bisa lebih baik karena kadar serat kasar pakan menurun dan protein pakan menjadi lebih tinggi (Antonius, 2009). Hasil penelitian Akmal dan Mairizal (2003) yang menyatakan bahwa proses fermentasi pada bungkil kelapa dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan protein kasar dari 22,41% menjadi 35,27% dan menurunkan kandungan serat kasar dari 15,15% menjadi 10,24%.

Menurut Aro (2008) terdapat beberapa alasan perlu dilakukannya fermentasi untuk meningkatkan kualitas pakan, yaitu :

1. terjadinya proses detoksifikasi pada zat antinutrisi dalam bahan pakan selama proses berlangsungnya fermentasi;
2. terjadinya peningkatan substrat secara biologis yang dapat meningkatkan kandungan protein, asam amino esensial, asam lemak esensial, dan vitamin;
3. dapat meningkatkan aroma, rasa dan, tekstur bahan pakan yang difermentasi;
4. terjadi pengawetan pada pakan yang difermentasikan melalui produksi asam laktat, asam asetat, alkohol, dan alkali pada substrat sebagai hasil dari proses fermentasi;
5. menurunkan waktu dan pemasakan dan kebutuhan bahan bakar.

2.4 *Aspergillus niger*

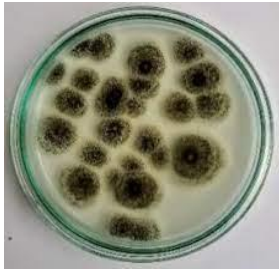
Aspergillus niger merupakan jamur yang tergolong dalam jenis kapang, yang memiliki ciri-ciri yaitu bagian tubuh terdiri dari benang yang memiliki cabang

disebut dengan hifa, hifa ini terdiri beberapa kumpulan yang disebut dengan miselium, tidak memiliki klorofil dan hidup secara heterotrof. Perkembangbiakan *Aspergillus niger* berlangsung secara vegetatif yaitu membelah diri dan generatif yaitu spora. Spora - spora tersebut akan terbentuk dalam askus atau kotak spora (Raper dan Fennel, 1977). *Aspergillus niger* dapat tumbuh pada suhu optimum yaitu 35--37°C, suhu minimum 6--8°C dan suhu maksimum 45--47°C. Sedangkan pH yang dibutuhkan supaya *Aspergillus niger* berkembang dengan baik yaitu 2,8--8,8 dengan kelembaban 80--90%. Habitat *Aspergillus niger* kosmopolit di daerah tropis dan subtropis, mudah didapatkan dan diisolasi dari udara, tanah, dan air (Simanungkalit, 2021).

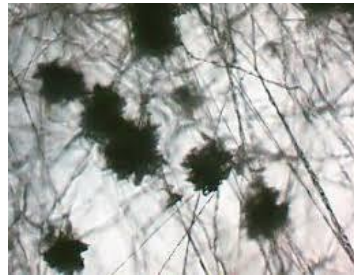
Sumber inokulum utama bagi *Aspergillus niger* yaitu substrat (media fermentasi), supaya pertumbuhan *Aspergillus niger* dapat terhubung langsung dengan makanan yang ada di dalam substrat (media fermentasi). Molekul sederhana yang terdapat pada hifa biasanya akan langsung diserap, sedangkan molekul yang lebih kompleks seperti protein, selulosa, dan pati harus dipecah atau dipisah terlebih dahulu sebelum diserap kedalam sel yang kemudian akan menghasilkan beberapa enzim ekstraseluler. Bahan dengan jumlah 15 inokulum yang terdapat dalam substrat digunakan oleh *Aspergillus niger* untuk aktivitas transport, pemeliharaan struktur sel serta mobilitas (pergerakan) sel (Hardjo dkk., 1989).

Fase pertumbuhan *Aspergillus niger* diawali dengan fase lag (fase adaptasi) yaitu suatu fase dimana mikroorganisme menyesuaikan diri karena adanya perubahan media dan lingkungannya. Fase ini terjadi sesaat setelah inokulasi berlangsung dimana sel belum mengalami pertumbuhan dan jumlah sel masih berjumlah 14 inokulum tetap. Selanjutnya adalah fase log (fase pertumbuhan). Fase log merupakan fase pertumbuhan sel yang ditandai dengan meningkatnya jumlah sel yang signifikan karena proses pembelahan sel terjadi secara maksimal. Pada fase ini merupakan fase terbaik untuk menentukan waktu optimal inokulasi suatu sel. Fase ketiga adalah fase stasioner, yaitu fase dimana sel tidak akan tumbuh lagi dengan jumlah 14 inokulum tetap. Fase ini akan terus berlanjut hingga memasuki fase kematian yang berarti jumlah sel menurun secara inokulan (Maryanti dkk.,

2010). Gambaran pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3 Pertumbuhan jamur



Gambar 4 Penampakan *Aspergillus niger*

Aspergillus niger merupakan salah satu jenis kapang yang mampu menghasilkan enzim selulase yang baik. Kapang jenis ini memiliki sifat yang berjumlah 15 inokulum mudah tumbuh pada berbagai jenis media. Kinerja *Aspergillus niger* akan semakin maksimal apabila ditumbuhkan dalam waktu dan kondisi yang optimal pula. Hal ini karena semakin baik kualitas sel maka jumlah enzim yang akan dihasilkan dalam inokulum sel akan semakin banyak. Selama pertumbuhan, sel - sel *Aspergillus niger* yang digunakan harus dalam keadaan baru. Oleh sebab itu, perlu dilakukan beberapa tahap untuk meremajakannya. Pertama dimulai dengan meremajakan inokulum *Aspergillus niger* dalam media padat.

Pertumbuhan *Aspergillus niger* ini diamati dengan munculnya spora berwarna hitam yang mulai terlihat pada hari ketiga. Sel-sel *Aspergillus niger* dipindahkan dari media padat ke media cair dengan bertujuan untuk menghasilkan sel-sel yang lebih aktif yang biasa disebut dengan inokulum. Proses pengaktifan sel-sel tersebut dilakukan dengan cara aerasi melalui pengocokan. Hal ini bertujuan untuk menyuplai kadar oksigen secara terus menerus selama pertumbuhan sel berlangsung (Purkan dkk., 2015). Kualitas produk fermentasi tergantung pada jenis mikroba serta medium padat yang digunakan (Simanungkalit, 2021).

Penurunan serat kasar yang diikuti dengan peningkatan protein kasar yang terjadi dalam proses fermentasi ini disebabkan oleh kinerja mikroorganisme dalam proses fermentasi yang berupa kapang *Aspergillus niger* yang berfungsi memecah selulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana dengan bantuan enzim selulase

(Marlina dkk., 2012). Kadar protein yang terdapat dalam produk fermentasi umbi singkong menggunakan *Aspergillus niger* lebih baik dibandingkan dengan fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* (Kompang dkk., 1997). Hasil penelitian Akmal dan Mairizal (2003) yang menyatakan bahwa proses fermentasi pada bungkil kelapa dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan protein kasar dari 22,41% menjadi 35,27% dan menurunkan kandungan serat kasar dari 15,15% menjadi 10,24%.

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). Menurut Simanungkalit (2021) untuk memenuhi kebutuhan hidup dan produksi ayam joper memerlukan pakan yang mencukupi baik dari segi jumlah maupun kualitas. Komposisi nutrisi pakan pada setiap fase pertumbuhan berbeda, semakin bertambah umur ayam maka kebutuhan energi dan protein mengalami penurunan. Menurut Mulyono (2004) pada prinsipnya kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ayam terdiri atas sumber energi, diantaranya karbohidrat sebagai sumber utama, lemak sebagai cadangan utama, protein (asam-asam amino), vitamin, dan mineral. Menurut hasil penelitian Fanatico dkk. (2013) yang menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi ayam lokal persilangan masih bervariasi sehingga diperlukan suatu metode untuk menghitung kebutuhan nutrisi ayam lokal persilangan. Konsumsi pakan ayam joper yang meningkat diharapkan dapat meningkatkan produksi yang maksimal serta daging yang dihasilkan (Situmeang, 2014). Kebutuhan nutrisi ayam kampung biasa atau asli berdasarkan fase pemeliharaan dan kebutuhan nutrisi ayam joper dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi ayam kampung berdasarkan fase pemeliharaan

Parameter	Fase Pemeliharaan		
	<i>Starter</i> Umur 0--4 Minggu	<i>Grower</i> Umur > 4--20 Minggu	<i>Layer</i> Umur > 20 Minggu
	------(%)-----		
Kadar air (maks)	14,0	14,0	14,0
Protein kasar (min)	19,0	14,0	16
Lemak kasar (min)	3,0	3,0	3,0
Serat kasar (maks)	7,0	8,0	8,0
Abu (maks)	8,0	8,0	14,0
Kalsium (Ca)	0,9--1,2	0,9--1,2	2,75--4,25
Fosfor (P) total	0,60--1,00	0,55--1,0	0,60--1,0
Fosfor (P) (min)	0,35	0,35	0,30
Energi metabolis (min) (kkal/kg)	2.900	2.500	2.500

Sumber: SNI (2013)

Tabel 2. Kebutuhan nutrisi 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 Bobot Hidup

Bobot hidup adalah bobot ayam dari hasil penimbangan sebelum dipotong setelah ayam dipuasakan selama 6 jam (Soeparno, 2015). Tujuan ayam dipuasakan adalah mengosongkan saluran pencernaan agar terhindar dari pencemaran atau kontaminasi bakteri *Salmonella* selama *processing* (Nova dkk., 2002). Bobot hidup merupakan implementasi dari konsumsi ransum, sehingga bobot hidup yang tinggi diakibatkan oleh konsumsi ransum yang tinggi pula (Rasyaf, 2011). Bobot hidup merupakan salah satu parameter yang sering diamati untuk menilai keberhasilan atau tingkat perkembangan produksi yang diinginkan. Pertumbuhan merupakan suatu proses peningkatan ukuran tulang, otot, organ dalam dan jaringan bagian tubuh lainnya yang terjadi sebelum lahir (*prenatal*) sampai sesudah lahir (*postnatal*) sampai mencapai dewasa tubuh (Djunu dan Saleh, 2015)

Bobot hidup bisa diketahui dengan cara penimbangan ayam hidup. Bobot hidup yang tinggi menggambarkan karkas yang baik serta perdagangan yang banyak. Bobot hidup yang tinggi dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas ransum yang dikonsumsi, dan faktor lingkungan lainnya (Blakely dan Bade, 1991). Kandungan protein dalam ransum sangat berpengaruh terhadap pencapaian bobot badan pada ayam kampung (Indrawan dkk., 2021). 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). Menurut Belawa (2004) bobot hidup merupakan berat yang diperoleh pada akhir penelitian. Hasil penelitian Sigaha dkk. (2019) yang menyatakan bahwa bobot hidup ayam joper umur 8 minggu dengan pemberian jerami jagung fermentasi berkisar 598,25--850,75 gr/ekor.

Menurut pendapat Soeparno (2015) bobot hidup dipengaruhi oleh umur, bangsa, konsumsi, dan kandungan nutrisi ransum. Diketahui terdapat korelasi positif antara bobot hidup dengan bobot karkas yaitu semakin tinggi bobot hidup maka akan semakin tinggi bobot karkas yang dihasilkan (Sundari, 2015). Bobot hidup

berpengaruh terhadap bobot karkas dan bobot lemak abdominal. Semakin tinggi bobot hidup maka produksi karkas dan lemak abdominal semakin meningkat (Soeparno, 2015).

2.7 Bobot Karkas

Karkas ayam adalah produk keluaran dari proses pemotongan, dihasilkan setelah melalui tahap inspeksi ante mortem, penyembelihan, penuntasan darah, pencabutan bulu, dan *dressing* (pemotongan kaki, pengambilan jeroan, dan pencucian). Bagian karkas merupakan tubuh ayam tanpa bulu, darah, kepala, kaki dan organ dalam (Hafid dkk., 2018). Bobot karkas diperoleh dengan cara mengurangi bobot badan dengan darah, bulu, leher, kepala, *shank*, dan organ dalam kecuali paru-paru dan ginjal. Bobot karkas dapat digunakan sebagai ukuran untuk menilai produksi ternak daging (Soeparno, 2015).

Bobot karkas merupakan perbandingan antara bobot karkas dengan bobot hidup yang sering digunakan sebagai pendugaan jumlah daging pada unggas (Soeparno, 2015). Bentuk-bentuk pemrosesan karkas biasanya berbentuk *New York Dressed*, *Ready To Cook*, dan karkas serta potongan-potongan karkas. *New York Dressed* yaitu karkas yang sudah dibersihkan dari darah dan bulu, tetapi kepala, kaki, dan organ dalamnya lengkap. *Ready To Cook* adalah karkas *New York Dressed* tanpa kepala, kaki, dan jeroan, kadang tanpa *giblet* (jantung, hati, dan gizzard). Penyusutan bobot hidup untuk *New York Dressed* adalah 10--15%, sedangkan *Ready To Cook* 24--35% (Kurtini dkk., 2011).

Persentase masing-masing bagian karkas yaitu karkas dada 23,45--25,5% (bagian yang banyak mengandung daging), karkas paha sekitar 21,80%, karkas punggung sekitar 20%, dan sayap 8,6% (Yuwanta, 2004). Hasil penelitian Tahalele dkk. (2018) menyatakan bahwa bobot karkas relatif ayam joper mendapatkan hasil 684 g/ekor. Hasil penelitian Darmawan dkk. (2017) menyatakan bahwa rata-rata bobot karkas ayam joper umur 12 minggu dengan perlakuan frekuensi dan periode pemberian pakan berkisar 730,5--851,25 g/ekor.

2.8 Lemak Abdominal

Lemak yang terletak pada daging ayam merupakan manifestasi dari pakan yang dikonsumsi. Lemak abdominal adalah lemak yang terletak diantara *gizzard*, proventrikulus, duodenum dan sekitar kloaka (Nova dkk., 2002). Lemak abdominal adalah lemak yang ada di sekitar rongga perut atau di sekitar bagian ovarium (Triyantini, 1997). Penggunaan lemak dalam pakan ternak unggas hanya dibolehkan sekitar 5% dari jumlah total ransum yang digunakan. Lemak abdominal merupakan kombinasi dari lemak abdomen dan lemak yang melekat pada *gizzard*. Persentase lemak abdominal dapat diperoleh dari hasil pembagian bobot hidup dengan bobot lemak abdominal dikalikan 100 persen. Lemak abdominal mempunyai korelasi yang tinggi dengan total lemak tubuh dan lemak pada bagian depot (Soeparno, 2015).

Tinggi rendahnya kualitas karkas ayam dapat ditentukan dari jumlah lemak abdominal. Karkas yang baik tentunya mengandung daging lebih banyak, daripada kadar lemak. Salah satu cara untuk mengurangi perlemakan pada ayam adalah dengan memvariasikan bahan pakan (Simanungkalit, 2021). Walaupun pemberian bahan pakan yang difermentasi pada ayam tidak berpengaruh nyata terhadap persentase karkas, tetapi dapat menurunkan kadar lemak abdominal (Ketaren dkk., 1999). Semakin tinggi nilai lemak yang terkandung dalam ransum maka bobot tubuh dan persentase lemak abdominal juga akan meningkat (Amrullah, 2003).

Pengukuran lemak abdominal dapat dijadikan sebagai indikator dari total lemak tubuh. Bobot lemak abdominal akan cenderung meningkat seiring dengan penambahan umur ternak. Pada periode ternak awal, lemak yang disimpan dalam tubuh jumlahnya sedikit, namun pada pertumbuhan akhir proses pertumbuhan lemak akan berlangsung cepat dan lemak akan disimpan di bawah kulit, di sekitar organ dalam, antara lain empedu, usus, dan otot. Penimbunan lemak abdominal di dalam rongga perut akan berpengaruh terhadap bobot karkas yang dihasilkan (Salam dkk., 2013). Penimbunan lemak abdominal dipengaruhi beberapa faktor,

antara lain tingkat energi dalam ransum, umur dan jenis kelamin (Simanungkalit, 2021). Hasil penelitian Djunu dan Saleh (2015) menyatakan bahwa persentase lemak abdomen ayam joper umur 8 minggu sekitar 1,18%--1,70% dari berat hidup. Hasil penelitian Bangun (2020) menyatakan bahwa persentase lemak abdominal ayam kampung tertinggi yaitu 2,50%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari--Maret 2022. Pembuatan inokulan *Aspergillus niger*, pembuatan tepung daun singkong, pembuatan fermentasi tepung daun singkong dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 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 antara lain timbangan digital digunakan untuk menimbang *Aspergillus niger*, bobot badan ayam, karkas ayam, dan lemak abdominal, timbangan analog untuk menimbang pakan, plastik kecil untuk mencampur PAR-L1 dan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger*, plastik besar untuk wadah tepung daun singkong yang difermentasi, lakban untuk menutup plastik berisi tepung daun singkong fermentasi, gunting, jarum ose untuk menanam mikroba *Aspergillus niger*, laminar, bunsen, spiritus, cawan petri, lampu bohlam 25 watt untuk pemanas, tempat pakan, tempat air minum, ember, nampan, wajan, pena, thermometer, kompor pisau untuk memotong ayam, serta kandang pemeliharaan ayam joper.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun singkong sepanjang 15--20 cm (ujung daun muda sampai batang pohon muda) dan kultur/biakan murni *Aspergillus niger*, bahan pembuatan inokulum kapang seperti: spora *Aspergillus niger*, beras, dan air, ransum komersil PAR-L1, tepung daun singkong terfermentasi, 80 ekor DOC ayam joper dan bobot akhir ayam joper $590,16 \pm 66,35$ g/ekor dengan koefisien keragaman 1,90%. Kandungan nutrisi pakan komersil PAR-L1 dan pakan tepung daun singkong dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum komersil PAR-L1

Kandungan	Jumlah
	------(%)-----
Kadar air*	10,26
Protein kasar*	19,17
Lemak*	4,64
Serat kasar*	4,83
Abu*	13,64
Kalsium	3,5--4,0
Fosfor	Min 0,45
Asam Amino :	
Lisin	Min 0,8
Metionin	Min 0,4
Metionin + sistin	Min 0,67
Triptofan	Min 0,18
Threonin	Min 0,55
Aflatoksin ($\mu\text{g/kg}$)	Max 50
Enzim (FTU/kg Min)	Fitase ≥ 400

Sumber : PT. Japfa Comfeed Indonesia (2022).

*Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak,
Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

Tabel 4. Kandungan nutrisi pakan tepung daun singkong

Kandungan	Jumlah
	------(%)-----
Kadar air	8,39
Protein kasar	24,81
Lemak	14,65
Serat kasar	21,52
Abu	6,78

Sumber : Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

Daun singkong yang digunakan sebagai ransum difermentasi terlebih dahulu, kemudian dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam daun singkong yang sudah difermentasi menggunakan *Aspegillus niger*. Kinerja mikroorganisme dalam proses fermentasi yang berupa kapang *Aspergillus niger* yang berfungsi memecah selulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana dengan bantuan enzim selulase yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kandungan protein kasar (Marlina dkk., 2012). Lebih lanjut, selama proses fermentasi terjadi perombakan karbohidrat terstruktur dan non terstruktur sehingga terjadi peningkatan kandungan protein kasar (Utomo, 2004). Kandungan nutrisi daun singkong terfermentasi *Aspegillus niger* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan nutrisi pakan tepung daun singkong terfermentasi

Kandungan	Jumlah
	------(%)-----
Kadar air	10,65
Protein kasar	35,40
Lemak	8,72
Serat kasar	21,92
Abu	7,90

Sumber : Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas 5 perlakuan 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, sehingga jumlah ayam joper 80 ekor. Ayam diletakkan secara acak pada tata letak percobaan yang dapat dilihat pada Gambar 5.

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

Gambar 5 Tata letak percobaan

Kandungan nutrisi ransum perlakuan berdasarkan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. 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	21,60	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	13,34	13,06	12,77	12,49
BETN	51,20	49,98	48,71	47,47	45,48
Energi Metabolis (kkal/kg)*	2.971,15	2.971,51	2.972,22	2.972,84	2.973,29

Sumber : *Hasil Perhitungan dengan Rumus Balton (Siswardjono, 1982)

Energi Metabolis = 40,81 (0,87 [Protein Kasar + 2,25 Lemak Kasar + Baham Ekstrak Tanpa Nitrogen] +2,5) (Siswohardjono, 1982).

**Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

Ransum perlakuan yaitu 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

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu bobot hidup, bobot karkas dan lemak abdominal ayam joper yang diberi pakan dengan tambahan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 0%, tambahan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 5%, tambahan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 10%, tambahan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 15%, dan tambahan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 20%.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Preparasi *Aspergillus niger*

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

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 daun singkong yaitu sebagai berikut:

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 Palinggi (2009) yang dimodifikasi, yaitu sebagai berikut:

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 masing-masing 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 pencampuran ransum

Prosedur pencampuran ransum (perlakuan R1 : 95% ransum komersil + 5% tepung daun singkong terfermentasi) untuk ayam joper yaitu sebagai berikut:

1. mempersiapkan ransum komersil PAR-L1 dan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger*;
2. mempersiapkan plastik untuk mengaduk ransum;
3. menimbang ransum komersil PAR-L 95% (950 g) dan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* 5% (50 g);
4. mencampur pakan PAR-L dan tepung daun singkong terfermentasi *Aspergillus niger* menggunakan tangan dalam wadah plastik hingga homogen.

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 penimbangan bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal

Prosedur penimbangan bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal yaitu sebagai berikut:

1. menimbang bobot panen ayam joper umur 8 minggu sebelum dipuasakan;
2. memuasakan ayam joper selama 6 jam sebelum pemotongan;
3. menimbang bobot hidup dan melakukan penyembelihan ayam joper dengan metode kosher, yaitu memotong arteri karotis, vena jugularis dan esofagus hingga darah berhenti mengalir;
4. mencelupkan ayam joper kedalam air panas dengan suhu 50--54°C;
5. mencabut bulu ayam dan membersihkannya menggunakan air;
6. memotong kepala, leher, kaki dan mengeluarkan organ dalam (tembolok, proventrikulus, *gizzard*, hati, pankreas, usus halus, empedu, usus halus, usus besar, dan usus buntu) kemudian dilakukan penimbangan bobot karkas;
7. mengambil lemak abdominal yang terletak diantara *gizzard*, proventrikulus, duodenum dan sekitar kloaka (Nova dkk., 2002);
8. menimbang lemak abdominal (g) menggunakan timbangan digital.

3.5.7 Prosedur perhitungan bobot hidup

Bobot hidup (g) diperoleh dari hasil penimbangan ayam joper umur 8 minggu setelah dipuasakan selama 6 jam (Setiadi, 2012).

3.5.8 Prosedur perhitungan bobot karkas

Bobot karkas (g) dihitung berdasarkan bobot ayam tanpa darah, bulu, kepala sampai batas pangkal leher, kaki sampai batas lutut, dan organ dalam (Soeparno, 2015).

3.5.9 Prosedur perhitungan lemak abdominal

Lemak abdominal diperoleh dari lemak yang terletak diantara *gizzard*, proventrikulus, duodenum dan sekitar kloaka (Nova dkk., 2002). Lemak abdominal diambil dengan menggunakan tangan, kemudian lemak abdominal

tersebut ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Bobot abdominal dinyatakan dengan g/ekor.

3.6 Analisis Data

Data dianalisis statistika dengan ANOVA taraf nyata 5% dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT. Pengolahan data menggunakan program aplikasi statistika SPSS.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. substitusi tepung daun singkong (*Manihot utilisima*) terfermentasi *Aspergillus niger* dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu;
2. penggunaan substitusi tepung daun singkong (*Manihot utilisima*) terfermentasi *Aspergillus niger* hingga 20% masih dapat ditoleransi oleh ayam joper.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti memberikan saran bahwa perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengolahan tepung daun singkong (*Manihot utilisima*) untuk menurunkan kandungan serat kasarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, D. N. dan O. Sjoifjan. 2020. Metaanalisis pengaruh substitusi jagung dengan bahan pakan lokal terhadap kualitas karkas daging Broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. Vol. 3(2): 44--48.
- Aisjah, T. 2012. Bioprocess of winged bean seeds (*Psophocarpus tetragonolobus* (L) DC) BY *Rhizopus oligosporus* to improved. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol.12(1): 35--40.
- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh pemberian probiotik temban, biovet an biolacta terhadap persentase karkas, bobot lemak abdomen dan organ dalam ayam Broiler. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol.22(1).
- Akmal dan Marizal. 2003. Pengaruh penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam Pedaging. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. Special Edition October 2003. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, H.R. 1990. Ilmu Nutrisi dan Bahan Makanan Ternak. P.T Gramedia. Jakarta.
- Annisa., Y. Rizal, Mirnawati, I. Suliansyah, dan A. Bakhtiar. 2020. Pengaruh penggunaan campuran daun Ubi Kayu dan ampas Tahu yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* sebagai pengganti sebagian ransum komersil terhadap kualitas karkas Broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol.22(2): 199--210.
- Antonius. 2009. Potensi Jerami Padi Hasil Fermentasi Probian Sebagai Bahan Pakan Dalam Ransum Sapi Simmental. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 240--245.
- Aro, S. O. 2008. Improvement in the nutritive quality of cassava and its by-products trough microbial fermentation. *African Journal of Biotech*. 7 (25): 4789--4797.

- Aryanti, F., M. B. Aji, dan N. Budiono. 2013. Pengaruh pemberian air gula merah terhadap performans ayam Kampung pedaging. *Jurnal Sains Veteriner*. Vol.31 (2): 156--165.
- Avrianti, S., Muslim, dan I. Siska. 2019. Pengaruh substitusi ransum komersil dengan tepung daun trembesi (*Samanea saman*) terhadap bobot hidup, persentase karkas dan persentase lemak abdominal ayam Broiler. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 1: 33--38.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Statistik Indonesia 2020. <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>. Diakses pada 15 November 2021.
- Bangun, B. 2020. Pengaruh Pemberian Tepung Daun Pepaya Jepang (*Cnidoscolum aconitifolius*) terhadap karkas ayam Kampung. Skripsi. Universitas Pembangunan Pancabudi. Medan.
- Bastari, N. A. 2012. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Bobot Hidup, Bobot Karkas, *Giblet*, Lemak Abdominal Broiler di Semi *Closed House*. Skripsi. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Belawa. 2004. Suplementasi Starbio Dalam Ransum Yang Mengandung Daun Salam Terhadap Persentase Karkas Ayam Pedaging. Seminar Nasional. Bandung.
- Besse G. 2017. Pengaruh Ramuan Herbal Labio-1 Terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras Petelur Strain *Isa Brown*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Blakely dan Bade. 1991. Ilmu Peternakan (Terjemahan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Budiman. A. dan S. Setyawan. 2009. Pengaruh Konsentrasi Substrat, Lama Inkubasi dan pH dalam Proses Isolasi Enzim *Xyalase* dengan Menggunakan Media Jerami Padi. Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia. Universitas Diponegoro.
- Chambers, J. R., A. Fortin, dan A. A. Grunder. 1983. Relationships between carcass fatness and feed efficiency and its component traits in broiler chickens. *Poult. Sci.* 62: 2201--2207.
- Danu, R., Adelina, dan B. Heltonika. 2016. Pemanfaatan fermentasi daun Singkong (*Manihot utilisima Pohl.*) dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan Gurami (*Osphronemus gourami Lac.*). *Jurnal Online Mahasiswa*. Vol 3(2): 1--12.

- Darmawan, I., E. Suprijatna, dan U. Atmomarsono. 2017. Pengaruh frekuensi dan periode pemberian pakan terhadap produksi karkas ayam Buras Super. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 19 (1):10-15.
- Deschepper, K. dan G. D. Groote. 1995. Effect of dietary protein essential and non essential amino acid in the performance and carcass compotition of male Broiler chickens. *British Poultry Science*. 36: 229-245
- Djunu, S.S. dan E. J. Saleh. 2015. Penggunaan dedak padi difermentasi dengan cairan rumen dalam ransum terhadap bobot hidup, persentase karkas dan lemak abdominal, ayam Kampung Super. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. UNG Gorontalo.
- Fadhlurrahman, M. P. 2018. Pengaruh Pemberian Indegofera dalam Ransum terhadap Bobot Hidup, Bobot Giblet, dan Lemak Abdominal Itik Peking. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Fanatico, A. C., V. B. Brewer, C. M. O. Hanning, D. J. Donoghue, dan A. M. Monoghue. 2013. Free choice feeding of free range meat chickens. *J. Appl. Poult. Res.* (22): 750--758.
- Gervais, P. 2008. Water relations in solid state fermentation. In: A.Pandey, C. R.Soccol, & C. Larroche (Eds). Current developments in solid-state fermentation. *Asiatech Publisher Inc*. New Delhi.
- Hafid H., Rahman, Nuraini, Y. Wati, Inderawati, S.H. Ananda, dan L. Ba'a. 2018. Production of Broiler Chicken Carcass Fed on Rice Bran Biomass on Different Marketed Ages. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 209 (2018) 012008.
- Halid, I. 1991. Perubahan Nilai Gizi Onggok yang Diperkaya Nitrogen Bukan Protein Selama Fermentasi dengan Biakan Kapang. Tesis. Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjo S., N. S. Indrasti, dan B. Tajuddin, 1989. Biokonversi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Insititut Pertanian Bogor.
- Haroen, U. 2003. Respon ayam Broiler yang diberi tepung daun Sangon (*Albizia falcataria*) dalam ransum terhadap pertumbuhan dan hasil karkas. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*. Vol 6 (1):34--41.
- Hasrianti. 2017. Data Kandungan Gizi Bahan Pangan Pokok dan Penggantinya. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hartati, I., L. Kurniasari, dan M. E. Yulianto. 2008. Inaktivitas enzimatis pada produksi Linamarin dari daun Singkong sebagai senyawa anti neoplastik. *Momentum*. Vol.4(2): 1--6.

- Haryadi, R. D., R. Sutrisna dan T. Kurniati. 2015. Pengaruh pemberian ransum berserat kasar beda terhadap bobot hidup dan karkas ayam Jantan Tipe Medium umur 8 minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(2): 85--91.
- Hermanto dan Fitriani. 2019. Pemanfaatan kulit dan daun Singkong sebagai campuran bahan pakan ternak unggas. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13(2): 284--295.
- Hossain, M.A., A.F. Islam dan P.A. Iji. 2013. Growth responses, excreta quality, nutrient digestibility, bone development and meat yield traits of Broiler chickens fed vegetable or animal protein diets. *South African J. Anim. Sci.* 43 (2): 208--218.
- Husein, A. 2020. Pengaruh Pemberian Ransum Komersil dengan Penambahan Bahan Pakan Lokal Terfermentasi Amonium Sulfat dan Urea terhadap Bobot Hidup, Bobot Karkas, dan Giblet pada Itik Hibrida Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.
- Ichwan, 2003. Membuat Pakan Ras Pedaging. Agro Media Pustaka. Tangerang.
- Imamudin., U. Atmomarsono, dan M. H. Nasoetion. 2012. Pengaruh berbagai frekuensi pemberian pakan pada pembatasan pakan terhadap produksi karkas ayam Broiler. *J. Anim. Agric.* Vol.1(1):87--98.
- Indrawan, P. M., N. K. E. Suwitari, dan L. Suariani. 2021. Pengaruh pemberian lisin dan metionin dalam ransum terhadap penampilan ayam Kampung. *Gema Argo*. Vol.26(1): 27--32.
- Iqbal, F., U. Atmomarsono, dan R. Muryani. 2012. Pengaruh berbagai frekuensi pemberian pakan dan pembatasan pakan terhadap efisiensi penggunaan protein ayam Broiler. *Animal Agricultur* 1(2) : 4--5.
- Iskandar, S. 2005. Pertumbuhan dan perkembangan karkas ayam silangan Kedu x Arab pada dua sistem pemberian Pakan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* Vol.10(4): 253--259.
- Jay, J. M., M. J. Loessner, and D. A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology*. 7th ed. Springer Science, New York.
- Kaleka, N. 2015. Panen Ayam Kampung Super. Arcita. Solo.
- Kataren, P.P., A.P. Sinurat, D. Zainuddin, T. Purwadarta, dan I. P. Kompiang. 1999. Bungkil inti sawit dan produk fermentasinya sebagai pakan yam Pedaging. *Journal Ilmu Ternak dan Veteriner*. Vol.4(2): 107--112.
- Kompiang, I. P., T. Purwadaria, T. Haryati, dan Supriyati. 1997. Bioconversion of sago (*Metroxylon sp*) waste. In: *Current Status of Agricultural Biotechnology in Indonesia*. Eds. AARD Indonesia. Pp. 523--526.

- Kurtini, T., K. Nova., dan D. Septinova. 2011. Produksi Ternak Unggas. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Laconi, E. B. 1992. Pemanfaatan Manure Ayam sebagai Suplemen Non Protein Nitrogen (NPN) dalam Pembuatan Silase Jerami Padi untuk Ternak Kerbau. Tesis. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Lesson, S. dan J. D. Summers. 2008. Commercial Poultry Nutrition. 3 rd ed. Nottingham (UK): Nottingham University Pr.
- Lestari, P. K., I. Siska, dan Y. L. Anggrayni. 2021. Pengaruh substitusi tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) dalam ransum terhadap bobot hidup, persentase karkas dan lemak abdominal Broiler. *Jurnal Green Swarnadwipa*. Vol.10(2): 242--250.
- Mahfudz, L. D., W. Sarengat dan B. Srigandono. 2000. Penggunaan ampas tahu sebagai bahan penyusunan ransum Broiler. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Peternakan Lokal. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Maradon. G. G., R. Sutrisna dan Erwanto. 2015. Pengaruh ransum dengan kadar serat kasar berbeda terhadap organ dalam ayam Jantan Tipe Medium Umur 8 Minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol.3(2): 6--11.
- Marizal. 2009. Pengaruh pemberian kulit biji kedelai hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* sebagai pengganti jagung dan bungkil kedelai dalam ransum terhadap retensi bahan kering, bahan organik, dan serat kasar pada ayam Pedaging. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol.12(1): 35--40.
- Marlina, E. T. 2012. Uji Organoleptik Daging Ayam yang Diberi Ransum yang Mengandung Lumpur Susu Terfermentasi oleh *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol.12(1) :113--118.
- Marwandana, Z. 2012. Efektifitas Kombinasi Jumlah dan Bentuk Ramuan Herbal sebagai Imbuhan Pakan Terhadap Performa Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Maryanti, Y., H. Pristianti, dan P. Ruliawati. 2010, Produksi Crude Lipase dari *Aspergillus niger* pada Substrat Ongok Menggunakan Metode Fermentasi Fase Padat. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, ISSN : 1411--4216. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Malang.
- Mulyono, B. dan P. Rahardjo. 2004. Ayam Jawa Super. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Munandar, A. dan V.J. Pramono. 2014. Produksi crude *Aspergillus* fermentation extract untuk meningkatkan kualitas bahan pakan sebagai pemacu

- produktivitas ayam Kampung Super. *Jurnal Sains Veteriner*. Vol.32(2): 199--204.
- Muryanto, D., T. Pramono, S. Prasetyo, H. Prawirodigdo, E. Mumpuni, E. Kushartini, dan I. Musawati. 2009. Rekomendasi Paket Teknologi Pertanian Provinsi Jawa Tengah. Bidang Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- North and Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. New York
- Nova, K., S. Tantalo, R. Sutrisna, A. Darmawan, M. F. V. Kusuma, dan E. A. Hasiib. 2021. Introduksi tepung daun Singkong dalam ransum komersil terhadap penampilan produksi ayam Kampung KUB. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol.9(1) :108--119.
- Nova, K. 2008. Pengaruh perbedaan persentase pemberian pakan antara siang dan malam hari terhadap performa Broiler strain CP 707. *Animal Production* 10: 117--121.
- Nova, K., T. Kurtini, dan Riyanti. 2002. Buku Ajar Manajemen Usaha Ternak Unggas. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nur, Y. S. 1993. Penggunaan Kultur Campuran terhadap Peningkatan Nilai Gizi Onggok Sebagai Pakan Broiler. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana. Institut. Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhayati, J. Ali, dan S. Rizqi. 2011. Potensi limbah pertanian sebagai pupuk organik lokal di lahan kering dataran rendah iklim basah. *Iptek Tanaman Pangan*. Vol.6(2): 193--202.
- Pagala, M.A, H. Hafid, N. Sandiah, A.S. Aku, dan D. Zulkarnaen. 2019. Chicken production in Indonesia: A review. *International Journal of Poultry Science*. Vol.18(10): 131--138.
- 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.
- Pesti, G. M. 2009. Impact of dietary amino acid and crude protein level in broiler feeds on biological performance. *J. appl. Poult. Res.* 18: 447-486.
- Poedjiadi A. 2005. Dasar-dasar Biokimia. UI Press. Jakarta
- PT. Japfa Comfeed Indonesia. 2022. <https://japfacomfeed.co.id/id/poultry/pakan-ternak-ayam?categories=1-1>. Diakses pada tanggal 9 November 2021.

- Pujiati. 2017. Pengaruh jenis substrat dan lama waktu inkubasi terhadap kadar protein enzim selulase kapang *Aspergillus Sp.* Seminar Nasional Sains dan *Entrepreneurship IV*.
- 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.
- Purkan, H., D. Purnam, dan S. Sumarsih. 2015. Produksi enzim selulase dari *aspergillus niger* menggunakan sekam padi dan ampas tebu sebagai induser. *Jurnal Ilmu Dasar*. Vol.16(2): 95--102.
- Purwadaria, T., P. Sinurat, T. Haryati, I. Sutikno, Supriyanti, dan J. Darma. 1998. Korelasi antara aktivitas enzim mananase dan selulase terhadap kadar serat lumpur sawit hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. Vo.3(4): 230--236.
- Putra, B., M. D. Putra, dan B. P. Utama. 2020. Pengaruh substitusi sebagian ransum komersil dengan tepung daun *Indigofera sp* terhadap lemak abdomen ayam Broiler. *Junal Sains Peternakan*. Vo.8(1):22--29.
- Putri, G. R. A. dan S. Chuzaemi. 2021. Level penggunaan *Aspergillus niger* pada fermentasi kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) terhadap kandungan HCN, TDN dan pH. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. Vol.4(1):60--69.
- Rahma, W. 2021. Pengaruh Substitusi *Azolla microphyla* terhadap Bobot Karkas, Persentase Karkas, Lemak Abdominal, Bobot Gizzard, dan Panjang Usus Broiler. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Ramli, N dan Rismawati. 2007. Integrasi Tanaman Singkong dan Ternak Unggas. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Raper, K.B. and D.J Fennel. 1997. Genus *Aspergillus*. Robert E. Krieger Publishing Company. New York.
- Rasyaf, M. 2011. Beternak Ayam Kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rizkuna., A., U Atmomarsono, dan D. Sunarti. 2014. Evaluasi pertumbuhan tulang ayam Kampung umur 0-6 minggu dengan taraf protein dan suplementasi lisin dalam ransum. *JITP*. Vol.3(3): 1--5.
- Salam, S., A. Fatahilah., D. Sunarti, dan Isroli. 2013. Bobot karkas dan lemak abdominal Broiler yang diberi tepung jintan hitam *Nigella sativa* dalam ransum selama musim panas. *Jurnal Sains Peternakan*. Vol.11 (2): 84--89.
- Salombre, V. J., M. Najoan, F. N. Sompie, dan M. R. Imbar. 2018. Pengaruh penggunaan silase kulit pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

- sebagai pengganti sebagian Jagung terhadap karkas dan viscera Broiler. *Jurnal ZooteK ("ZooteK" Journal)*. Vol.38(1): 27--36.
- Santoso, U. dan I. Aryani. 2007. Perubahan komposisi kimia daun Ubi Kayu yang difermentasi oleh EM4. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Vol.2(2): 53--56.
- Sasongko P. 2009. Detoksifikasi umbi gadung *Dioscorea hispida* dennst melalui proses fermentasi menggunakan kapang *Mucor sp.* *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol.10(3): 205--214.
- Setiadi, D. 2012. Perbandingan Bobot Hidup, Karkas, Giblet, dan Lemak Abdominal Ayam Jantan Tipe Medium dengan Strain berbeda yang Diveri Ransum Komersil Broiler. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Shahin, K.A. dan A. Elazeem. 2005. Effects of breed, sex and diet and their interactions on carcass composition and tissue weight distribution of broiler chickens. *Arch Tierz Dummerstorf*. 48:612--626.
- Sigaha, F., E. J. Saleh, dan S. Zainudin. 2019. Evaluasi persentase karkas ayam Kampung Super dengan pemberian jerami Jagung fermentasi. *Jambura Journal of Animal Science*. Vol.2(1): 1--9.
- Simanungkalit, K. 2021. Karakteristik Karkas, Potongan Komersial, dan Lemak Abdominal Ayam Sensi-1 Agrinak yang diberi Pakan Bungkil Inti Sawit Fermentasi *Aspergillus niger*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Sinurat, A. P., P. Setiadi, A. Lasmini, A. R. Setioko, T. Purwadaria, I. P. Kompiang, dan J. Darma. 1995. Penggunaan *Cassapro* (Singkong terfermentasi) untuk Itik Petelur. *Ilmu dan Peternakan* 8: 2831.
- Siswohardjono, W. 1982. Beberapa Metode Pengukuran Energi Metabolis Bahan Makanan Ternak pada OItik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Situmeang, C E. 2014. Persentase Karkas Ayam Kampung Hasil Penambahan Zeolit dalam Ransum. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno. 2015. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Ke-6 (Edisi Revisi). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sofjan, I. 2012. Optimalisasi protein dan energi ransum untuk meningkatkan produksi daging ayam Lokal. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. Vol.5(1): 169--177.
- Standarisasi Nasional. 2013. "Pakan buras, SNI 7783.1,2,3:2 3". Jakarta: BSN Yogyakarta.

- Stephanie dan T. Purwadaria. 2013. Fermentasi substrat pada kulit Singkong sebagai bahan pakan ternak unggas. *Jurnal Wartazoa* Vol.23(1): 15--22.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanti, E. dan Nurhidayat. 2008. Pengaruh Ukuran Partikel Yang Berbeda Pada Pakan Limbah Agroindustri Terhadap Kualitas Fisiknya. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Sukria, H. A. dan K. Rantan. 2009. Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia. IPB Press. Bogor.
- Sundari. 2015. Pengaruh penambahan nanokapartikel ekstrak Kunyit sedian serbuk dalam ransum terhadap kualitas fisik daging ayam Broiler umur 5 minggu. *Jurnal Agrisains*. Vol 6. No.1.
- Sungguh. 1993. Kamus Lengkap Biologi. Gaya Media Pratama. Jakarta.
- Suparti, S., I. Mangisah, dan B. Sukamto. 2019. Penggunaan *Lactobacillus sp* Dan Mikropartikel Tepung Cangkang Telur Terhadap Kecernaan Lemak Dan Massa Lemak Daging Ayam Broiler. Thesis. Fakultas Peternakan. Universitas Diponogoro.
- Sutardi. 1992. Pengawetan Pangan: Pendinginan dan Pengeringan. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syahrizal., M. Ghofur, Safratilofa, dan R. Sam. 2016. Tepung daun Singkong (*Manihot utilisima*) tua sebagai sumber protein alternatif dalam formula pakan ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. Vol.1(1): 1--11.
- Tahalele, Y., M. E. R. Montong, F. J. Nangoy, dan C. L. K. Sarajar. 2018. Pengaruh penambahan ramuan herbal pada air minum terhadap persentase karkas, persentase lemak abdomen, dan persentase hati pada ayam Kampung Super. *Jurnal Zooteek*. Vol.38(1): 160--168.
- Tama, C. A. 2017. Pengaruh Pemberian Jamu Tradisional terhadap Bobot Hidup, Bobot Karkas, Bobot Gible, dan Lemak Abdominal Broiler. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Tenti, M. 2006. Pengaruh Pemberian Daun Ubi Kayu Fermentasi (*Manihot utilisima*) Terhadap Performans Ayam Broiler. Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Tjitrosoepomo, G. 1996. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Triyantini, I. A. K. Abubakar, Bintang, dan T. Antawijaya. 1997. Studi Komparatif Preferensi, Mutu dan Gizi Beberapa Jenis Unggas. Balai Penelitian Ternak Bogor.
- Umiyasih, U. dan N. A. Yenny. 2007. Petunjuk Teknis Ransum Seimbang, Strategi Pakan Pada Sapi Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Pasuruan.
- Utomo, R. 2004. Review hasil-hasil penelitian pakan sapi potong. Wartoz. Vol. 14(3): 116--124.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. UGM Press. Yogyakarta.
- Wanapat, M. 2001. Role of Cassava Hay as Animal Feed in the Tropics. International Workshop on Current Research and Development on Use of Cassava as Animal Feed. Khon Kaen University, Thailand. July 23--24, 2001.
- Wati, Zuprizal , Kustantinah , E. Indarto , N. D. Dono, dan Wihandoyo. 2018. Performan ayam Broiler dengan penambahan tepung daun *Calliandra calothyrsus* dalam pakan. *Sains Peternakan*. 16 (2): 74--79.
- Zahura U. A. 2011. cDNA cloning and bacterial expression of an endo- β -1.4-mannanase. AkMan, from *Aplysia kurodai*. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B* 159: 227--235.