

**PENGARUH PEMBERIAN PRODUK AMPAS SARI KEDELAI DAN
DAUN UBI KAYU FERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP
RETENSI NITROGEN, DAYA CERNA SERAT KASAR
DAN ENERGI METABOLISME BROILER**

SKRIPSI

Oleh :



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2025**

**PENGARUH PEMBERIAN PRODUK AMPAS SARI KEDELAI DAN
DAUN UBI KAYU FERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP
RETENSI NITROGEN, DAYA CERNA SERAT KASAR
DAN ENERGI METABOLISME BROILER**

SKRIPSI

Oleh :



*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas
Pernakan Universitas Andalas*

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2025**

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG

DIAN AZIZAH

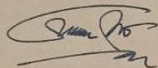
PENGARUH PEMBERIAN PRODUK AMPAS SARI KEDELAI DAN
DAUN UBI KAYU FERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP
RETENSI NITROGEN, DAYA CERNA SERAT KASAR DAN
ENERGI METABOLISME BROILER

Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan

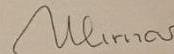
Menyetujui :

Pembimbing I

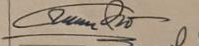
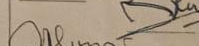
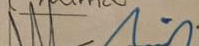
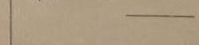
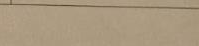
Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Gita Ciptaan, MP
NIP. 195911101986032003



Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, MS
NIP. 196202261987022001

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Ir. Gita Ciptaan, MP	
Sekretaris	Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, M. Sc	
Anggota	Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, MS	
Anggota	Prof. Dr. Ir. Mirzah, MS	
Anggota	Prof. Dr. Ir. Wizna, MS	
Anggota	Dr. Ir. Ahadiyah Yuniza, MS	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Peternakan Universitas Andalas	Ketua Program Studi Peternakan
<u>Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS</u> NIP. 196506191990032002	<u>Dr. Winda Sartika, S. Pt, M. Si</u> NIP. 198205292005012002

Tanggal Lulus : 31 Juli 2025

PENGARUH PEMBERIAN PRODUK AMPAS SARI KEDELAI DAN DAUN UBI KAYU FERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP RETENSI NITROGEN, DAYA CERNA SERAT KASAR DAN ENERGI METABOLISME BROILER

Dian Azizah¹⁾, dibawah bimbingan

Prof. Dr. Ir. Gita Ciptaan, MP²⁾ dan **Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, MS²⁾**

1) Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, 2025

Email: dianazizah121@gmail.com

2) Dosen Departemen Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, Kampus Limau Manis Padang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan optimum pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi (ASKDUKF) dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum terhadap retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme broiler. Penelitian telah dilaksanakan dikandang percobaan ternak unggas Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam broiler strain Lohman galur MB-202 Platinum dari PT. Japfa Comfeed Indonesia, sedangkan untuk mengukur retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme digunakan 24 ekor broiler umur 6 minggu. Metode dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan ransum dan 4 ulangan. Perlakuan ransum adalah persentase pemberian ASKDUKF terdiri dari R1 (0% ASKDUKF), R2 (20% ASKDUKF), R3 (25% ASKDUKF), R4 (30% ASKDUKF) dan R5 (35% ASKDUKF). Parameter yang diukur adalah retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian produk ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan pemberian produk ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dapat digunakan sampai 35% dalam ransum broiler memberikan hasil optimum dilihat dari retensi nitrogen 60,96 %, daya cerna serat kasar 45,72 % dan energi metabolisme 2800,83 Kkal/kg.

Kata Kunci: Ampas sari kedelai, daun ubi kayu, fermentasi, *Bacillus subtilis*, kualitas nutrisi

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Produk Ampas Sari Kedelai dan Daun Ubi Kayu Fermentasi dalam Ransum terhadap Retensi Nitrogen, Daya Cerna Serat Kasar dan Energi Metabolisme Broiler”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dengan penuh penghormatan dan penghargaan yang tak terhingga, penulis menyampaikan rasa teristimewa kepada kedua orang tua penulis tercinta, Ayahanda Izzal dan Ibunda Edriati. Terima kasih yang sangat dalam kepada Ayahanda dan Ibunda atas dukungan luar biasa, semangat, cinta dan kasih sayang tak terhingga, serta motivasi dan bantuan materi yang telah mereka berikan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Cinta kasih kepada kakak penulis yang telah memberikan support kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Gita Ciptaan, MP selaku pembimbing I serta Ibu Prof. Dr. Ir. Hj Mirnawati, MS selaku pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan pengarahan dan bimbingan yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta memberikan saran dan nasehat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Dosen penguji yaitu Ibu Dr. Ir. Ahadiyah Yuniza, MS, Ibu Prof. Dr. Ir. Wizna, MS dan Bapak Prof. Dr. Ir. Mirzah, MS yang sudah memberikan

saran, kritikan, serta masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Dekan, Wakil Dekan I, II Fakultas Peternakan, Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Peternakan, Ketua dan Sekretaris Program Studi, Ketua dan Sekretaris Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

5. Sahabat dan teman-teman (Holstein 21) dibangku perkuliahan, terima kasih kepada atas kebersamaan dukungan dan motivasi selama 4 tahun perkuliahan ini. Partner penelitian Muhammad Arief Murfid, Novella Rahmana dan Benar Rivo yang telah ikut berjuang, saling membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

6. Pemilik NIM 2110612014, penulis mengucapkan terimakasih karena memberi dukungan dan bantuan baik itu tenaga, materi maupun moril.

Penulis berharap agar Allah SWT memberikan balasan terbaik kepada semua yang telah membantu penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sepenuhnya sempurna, dan dengan segala kekurangan dan kelemahan yang ada, penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi amal kebaikan yang diridhoi oleh Allah SWT. Amiin.



Padang, Juli 2025

Penulis

Dian Azizah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Hipotesis Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Ampas Sari kedelai Sebagai Pakan Unggas.....	5
2.2. Daun Ubi Kayu Sebagai Pakan Unggas.....	7
2.3. Fermentasi Ampas Sari Kedelai.....	8
2.4. <i>Bacillus subtilis</i> Sebagai Inokulum.....	12
2.5. Ayam Broiler dan Kebutuhan Nutrisinya.....	13
2.6. Retensi Nitrogen.....	16
2.7. Daya Cerna Serat Kasar.....	18
2.8. Energi Metabolisme.....	20
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Materi Penelitian.....	22
3.1.1. Ternak dan Bahan Penelitian.....	22
3.1.2. Kandang Percobaan dan Alat Penelitian.....	22
3.1.3. Bahan Pakan Penyusun Ransum.....	22
3.2. Metode Penelitian.....	23
3.2.1. Rancangan Penelitian.....	23
3.2.2. Ransum Perlakuan.....	23
3.2.3. Parameter yang Diukur.....	25
3.3. Pelaksana Penelitian.....	26
3.3.1. Penyediaan Ampas Sari Kedelai dan Daun Ubi Kayu.....	26
3.3.2. Peremajaan Bakteri.....	26
3.3.3. Pembuatan Inokulum Bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	26
3.3.4. Persiapan Substrat Fermentasi.....	27
3.3.5. Pelaksanaan Fermentasi.....	27
3.3.6. Persiapan Kandang dan Sanitasi.....	27
3.3.7. Pembuatan dan Pengadukan Ransum.....	29
3.3.8. Penempatan Broiler dan Pengacakan ke Unit Perlakuan....	29

3.3.9. Pelaksanaan Kolekting Eksreta.....	30
3.4. Analisis Data.....	32
3.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen	33
4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Serat Kasar	36
4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolisme	38
V. PENUTUP.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	51
RIWAYAT HIDUP.....	69



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Penelitian Ampas Sari Kedelai Fermentasi.....	11
2. Kebutuhan Zat Makanan Ayam Pedaging.....	16
3. Kandungan zat– zat makanan dan energi metabolisme bahan pakan penyusun ransum.....	23
4. Komposisi bahan pakan dan kandungan zat-zat makanan dan energi metabolisme ransum perlakuan.....	24
5. Analisis Keragaman RAL.....	32
6. Rataan Retensi Nitrogen Ayam Broiler Umur 6 Minggu Setiap Perlakuan.....	33
7. Rataan Daya Cerna Serat Kasar Ayam Broiler Umur 6 Minggu Setiap Perlakuan.....	36
8. Rataan Energi Metabolisme Ayam Broiler Umur 6 Minggu Setiap Perlakuan.....	38



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ampas Sari Kedelai.....	6
2. Daun Ubi Kayu.....	8
3. Ayam Broiler.....	14
4. Bagan Fermentasi ASK dan DUK dengan <i>Bacillus subtilis</i>	28
5. Penempatan Broiler dan Pengacakan Unit Perlakuan.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data N Konsumsi Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	51
2. Data N Ekskreta Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	52
3. Data Retensi Nitrogen (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	53
4. Hasil Analisis Retensi Nitrogen (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	53
5. Data Serat Kasar Konsumsi Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	55
6. Serat Kasar Ekskreta Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	56
7. Data Kecernaan Serat Kasar (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	57
8. Hasil Analisis Kecernaan Serat Kasar (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	57
9. Metabolisme Energi Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	59
10. Hasil Analisis Metabolisme Energi (Kkal/kg) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan <i>Bacillus subtilis</i> dalam Ransum.....	59
11. Konsumsi Ransum dan Pertambahan Bobot Badan Broiler (g/ekor/minggu) dan Komsumsi Protein (g/ekor/minggu).....	61
12. Dokumentasi Penelitian.....	62
13. Data Analisis Laboratorium Protein Kasar Ekskreta, Serat Kasar Ekskreta dan Gross Energy Ekskreta.....	65
14. Uji Asam – Asam Amino ASKDUKF.....	66
15. Uji Karotenoid ASKDUKF.....	67
16. Uji HCN ASKDUKF.....	68

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peternakan ayam broiler di Indonesia terus berkembang pesat seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat terhadap daging ayam. Salah satu kendala utama dalam usaha peternakan adalah tingginya biaya pakan, yang merupakan faktor input dengan penggunaan biaya terbesar dalam satu kali siklus produksi broiler. Widharto dan Risyani (2020) menyatakan biaya pakan merupakan komponen tertinggi mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Tingginya biaya pakan disebabkan sebagian bahan penyusunnya harganya cenderung fluktuatif dan mahal karena masih impor seperti jagung, bungkil kedelai dan tepung ikan. Biaya pakan ini dapat ditekan dengan mencari bahan pakan alternatif yang lebih ekonomis, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, tidak berdampak buruk pada kesehatan ternak dan mengandung gizi yang cukup serta pengolahan mudah. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam broiler adalah ampas sari kedelai.

Ampas sari kedelai (ASK) merupakan limbah padat dari pembuatan sari kedelai. Ampas didapatkan dari sisa perasan pembuatan sari kedelai, dalam pembuatan sari kedelai akan dihasilkan 25% ASK. Ketersediaan ASK cukup tinggi seiring dengan meningkatnya home industri pembuatannya. Produksi sari kedelai di Padang mengalami peningkatan setiap tahunnya, menurut Dinas Penindustrian Sumatera Barat (2013) ada sekitar 20 home industri pembuatan sari kedelai dan jumlahnya meningkat menjadi 34 pada tahun 2020. Hal ini didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat akan hidup sehat, dengan demikian ketersediaan ASK juga meningkat, oleh karena itu ASK dapat dimanfaatkan sebagai

sumber pakan alternatif untuk broiler.

Kandungan gizi ASK cukup tinggi seperti protein kasar 24,76%, lemak kasar 2,86%, serat kasar 18,15%, abu 7,49%, Ca 0,087%, P 0,053% dan asam fitat 2,98% (Ciptaan *et al.*, 2018). Meskipun kandungan protein kasar ASK cukup tinggi tetapi hanya dapat dimanfaatkan 6,2% dalam ransum broiler (Mirnawati, 2012). Rendahnya penggunaan ASK dalam ransum disebabkan kandungan serat kasar dan fitat yang tinggi serta palatabilitas rendah, sedangkan unggas terbatas dalam mencerna serat kasar dan tidak ada enzim untuk mencerna fitat tersebut.

Pemanfaatan ASK dalam ransum broiler akan mengurangi penggunaan jagung, berkurangnya penggunaan jagung akan mempengaruhi kandungan karotenoid ransum, untuk melengkapi kandungan karotenoid perlu ditambahkan bahan pakan alternatif lain yaitu daun ubi kayu (DUK). Menurut Artanti dkk, (2019) daun ubi kayu segar mengandung bahan kering 21,60%, protein kasar 23,76%, serat kasar 20,76%, BETN 47,97% dan TDN 71,87. DUK juga mengandung senyawa murni dari jenis karotenoid berupa beta-karoten, xanthophyle, dan antioksidan seperti flavonoid dan polifenol (Prasetya dkk., 2023). Namun campuran ASK dan DUK mengandung serat kasar, fitat dan asam sianida (HCN) cukup tinggi, untuk mengurangi kandungan serat kasar, fitat dan HCN maka dilakukan pengolahan secara fermentasi untuk meningkatkan kandungan dan kualitas dari campuran ASK dan DUK.

Fermentasi dapat meningkatkan kandungan dan kualitas dari bahan serta mengurangi zat anti nutrisi karena adanya peran enzim yang dihasilkan mikroorganisme. Fermentasi dengan memanfaatkan mikroorganisme selulolitik, fitatolitik dan sianolitik, salah satunya adalah *Bacillus subtilis* dengan aktivitas

fitase tertinggi yaitu 378 U/ml (Singh *et al.*, 2013) dan *Bacillus subtilis* dapat menghasilkan enzim linamarase dan β -glukosidase, yang berperan dalam menghidrolisis senyawa glikosida sianogenik seperti linamarin (Murugan *et al.* 2012). Ciptaan *et al.* (2024) melaporkan ASK dicampur DUK dengan perbandingan 80%:20% difermentasi dengan *Bacillus subtilis* selama 4 hari memberikan hasil optimum dilihat dari: aktivitas fitase 16,34 U/ml, kandungan asam fitat 0,33%, aktivitas protease 32,95 U/ml, aktivitas selulase 14,61 U/ml, protein kasar 29,78%, serat kasar 7,04%, metionin 0,11%, lysin 2,215%, HCN 31,32 mg/kg, karotenoid 40,56 mg/kg, retensi nitrogen 57,45 %, daya cerna serat kasar 57,95% dan energi metabolisme 2732,18 Kkal/kg.

Dari data diatas terjadi peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan serat kasar maka diharapkan produk ASKDUKF ini dapat meningkat penggunaannya dapat dalam ransum broiler. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui berapa persentase produk ASKDUKF dapat digunakan dalam ransum dan menguji kualitas ransum yang menggunakan produk ASKDUKF. Kualitas suatu ransum dapat dilihat dari retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme, semakin tinggi retensi nitrogen maka kualitas ransum semakin baik, karena semakin banyak protein yang dapat dicerna dan diserap akan meningkatkan jumlah N yang diretensi. Retensi N yang positif menunjukkan protein dalam ransum digunakan secara efisien untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang pada akhirnya akan meningkatkan pertambahan bobot badan dan bobot hidup broiler yang optimal.

Daya cerna serat kasar meningkat menunjukkan serat kasar ransum dicerna dengan baik dan memiliki kontribusi terhadap energi metabolisme, semakin tinggi

daya cerna serat kasar akan meningkatkan ketersediaan energi dalam ransum dan dapat mempertahankan kualitas ransum, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemberian Produk Ampas Sari Kedelai dan Daun Ubi Kayu Fermentasi dalam Ransum terhadap Retensi Nitrogen, Daya Cerna Serat Kasar dan Energi Metabolisme Broiler”**.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh dan berapakah persentase optimum pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum terhadap retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme broiler?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dan mendapatkan persentase optimum pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum terhadap retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme broiler.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi yang ilmiah tentang pengaruh dan optimum pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum terhadap retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme broiler.

1.5. Hipotesis Penelitian

Pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus subtilis* dapat digunakan sampai 35% dalam ransum broiler dapat mempertahankan kualitas ransum.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ampas Suari Kedelai Sebagai Pakan Unggas

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah padi yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup, tinggi, yaitu sebagai sumber protein nabati sangat penting karena gizinya tinggi, aman dikonsumsi, dan harganya yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Masyarakat Indonesia lebih menyukai kedelai dalam bentuk olahan seperti, tempe, tahu, sari kedelai, tauco, dan kecap (Salman dan Rahman, 2018). Kacang kedelai memiliki produk sampingan seperti ampas tahu, ampas tempe, ampas kecap, bungkil kedelai dan ampas sari kedelai. Secara ilmiah tanaman kedelai (*Glycine max L.*) diklasifikasikan sebagai berikut:



Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max L.</i> (USDA, 2022)

Salah satu pangan fungsional yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia adalah sari kedelai. Produk berbasis kedelai merupakan sumber protein nabati yang baik karena memiliki kandungan oligosakarida yang tinggi, vitamin dan mineral yang mampu menurunkan resiko penyakit jantung koroner, diabetes tipe 2, resiko karsinogenesis, mengurangi gejala-gejala negatif akibat menopause dan meningkatkan kesehatan tulang (Bedani *et al.*, 2013).

Pembuatan sari kedelai akan menghasilkan limbah padat berupa ampas sari kedelai (ASK). Ampas sari kedelai didapatkan dari pembuatan sari kedelai, proses pembuatan dengan cara perendaman biji kedelai dengan air, dilakukan penggilingan biji kedelai dan penyaringan berupa filtrate, hasil penyaringan yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak (Endasari dan Dwi, 2012). ASK atau disebut okara memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi seperti kandungan protein, lemak, mineral, monosakarida dan oligosakarida, sedangkan okara mentah memiliki kandungan isoflavone sebesar 22%, sumber antioksidan, bersifat prebiotik, menurunkan kadar kolesterol dan gula darah (Marazza *et al.*, 2013). ASK dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ampas Sari Kedelai

Proses produksi sari kedelai menyisakan ampas kedelai yang secara umum belum termanfaatkan dengan baik. Ketersediaan ampas sari kedelai ini cukup tinggi seiring dengan meningkatnya home industry pembuatan nya. sehingga memiliki potensi dijadikan bahan pakan ternak. Produksi sari kedelai di Padang mengalami peningkatan setiap tahunnya, menurut Dinas Penindustrian Sumatera Barat (2013) ada sekitar 20 home industri pembuatan sari kedelai dan jumlahnya meningkat menjadi 34 pada tahun 2020. Hal ini didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat akan hidup sehat, dengan demikian ketersediaan ASK juga meningkat

2.2. Daun Ubi Kayu Sebagai Bahan Pakan Unggas

Indonesia masuk dalam tiga negara penghasil ubi kayu terbesar di dunia setelah Brazil dan Thailand. Produksi ubi kayu di Indonesia 19.341.233 ton/tahun, sedangkan di Sumatera Barat produksi ubi kayu sebanyak 153.412,02 ton/tahun dan di Kota Padang sebanyak 691,00 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2021). Menurut (Akhadiarto, 2010) penggunaan daun ubi kayu sebagai pakan ternak dapat mengatasi permasalahan ketersediaan pakan bagi ternak. Daun ubi kayu sangat potensial digunakan sebagai pakan ternak, tidak hanya pakan ruminansia tetapi juga bisa untuk ternak unggas.

Tanaman ubi kayu dapat menghasilkan daun ubi kayu 7-15 ton/hektar setiap pemanenan (Sudaryanto *et al.*, 1982). Daun ubi kayu (DUK) memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu >20% (Afris, 2007). Menurut Artanti dkk. (2019), komposisi nutrisi DUK mencakup bahan kering 21,60%, protein kasar 23,76%, serat kasar 20,76%, BETN 47,97% dan TDN 71,87%. Ditambahkan menurut Anggraini (2025), daun ubi kayu mengandung protein kasar 31,75% dan serat kasar 19,34%, serta HCN 550-620 ppm untuk daun muda dan 400-530 ppm untuk daun tua (Tenti, 2006). Menurut Almasyhuri dkk. (1996) daun singkong muda segar mengandung β -karoten 4.416 μ g per 100g. Widowati dkk. (2022) menyebutkan bahwa karotenoid (β karoten) yang terkandung pada daun ubi kayu berpotensi menurunkan persentase lemak abdomen pada ayam.

Daun ubi kayu juga memiliki kandungan vitamin A, B1 dan C yang cukup tinggi serta mengandung kalsium, fosfor dan zat besi (Amarwati *et al.*, 2015). Meskipun kandungan nutrisi tinggi, penggunaan daun ubi kayu di dalam ransum masih terbatas, dikarenakan tingginya serat kasar dan kandungan asam sianida

(HCN) yang bersifat racun. Menurut Jayanegara dkk. (2019), batas maksimum HCN yang dapat ditoleransi pada ternak unggas adalah 10 mg/kg pakan. Susanti dan Nurhidayat (2008), menyatakan bahwa HCN merupakan zat anti nutrisi dalam pakan yang dapat mengganggu pertumbuhan, sehingga bobot hidup yang dihasilkan rendah.

HCN dapat dikurangi dengan perlakuan fisik dengan cara pengeringan matahari, pengeringan oven, pengukusan, pencacahan dan juga seduhan (Fasuyi, 2005). Perlakuan fisik diantaranya dengan melakukan pemanasan, pencacahan, dan perendaman. Sedangkan perlakuan biologis dapat dilakukan dengan fermentasi (Nurlaili *et al.*, 2013). Proses fermentasi tidak hanya dapat meningkatkan kandungan protein, tetapi juga dapat mengurangi zat anti-nutrisi yang dapat menghambat pencernaan (Wulandari *et al.*, 2020). Daun ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun Ubi Kayu

2.3. Fermentasi Ampas Sari Kedelai

Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan melibatkan peran enzim dari mikroorganisme (Pamungkas, 2011). Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi seperti protein dan energi metabolis, serta memecah

komponen-komponen kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana (Zakariah, 2012). Fermentasi merupakan interaksi mikroorganisme dengan senyawa organik kompleks seperti protein, karbohidrat, dan lemak, yang mengubahnya menjadi molekul yang lebih sederhana, mudah larut, dan mudah dicerna (Heatami, 2020).

Pakan yang mengalami fermentasi mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari bahan asalnya disebabkan mikroorganisme bersifat katabolik atau memecah komponen kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna. Zhang *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa produk fermentasi lebih mudah dicerna sehingga mudah diserap dan dimanfaatkan. Ditambahkan Mirnawati *et al.* (2019) produk fermentasi memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan asalnya karena komponen kompleks didegradasi menjadi komponen sederhana seperti protein didegradasi menjadi asam amino.

Produk fermentasi mempunyai daya cerna lebih baik karena proses fermentasi dapat menurunkan kandungan serat kasar, memecah senyawa kompleks seperti serat kasar menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dan diserap (Utami dan Saelan., 2023). Sejalan dengan pendapat Kurniati *et al.* (2017) fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar yang tinggi pada bahan pakan melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroorganisme, sehingga senyawa organik mengalami perubahan kimia dan dapat menghasilkan pencernaan yang lebih tinggi.

Teknologi fermentasi dapat meningkatkan kualitas dari bahan pakan khususnya yang memiliki serat kasar dan anti nutrisi yang tinggi. Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan melalui penyederhanaan zat yang terkandung dalam bahan pakan oleh enzim-enzim yang diproduksi oleh mikroba (Munawaroh dkk, 2015). Prinsip kerja fermentasi adalah memecah bahan yang sulit



dicerna, seperti selulosa, menjadi gula sederhana yang lebih mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Produk fermentasi memiliki kualitas nutrisi lebih baik, karena senyawa kompleks seperti polisakarida dan serat kasar dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah diserap dan dimanfaatkan (Wang *et al.*, 2024). Untuk meningkatkan kandungan dan kualitas ampas sari kedelai maka dilakukan pengolahan secara fermentasi.

Ampas sari kedelai mengandung senyawa anti-nutrisi seperti asam fitat, tripsin inhibitor, dan oligosakarida. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan melalui fermentasi. Mirnawati *et al.* (2023) menyebutkan bahwa proses fermentasi dapat membawa perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan, seperti perubahan rasa, aroma, dan tekstur, serta dapat memecah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dan mengurangi senyawa antinutrisi. Produk fermentasi juga memiliki kualitas yang lebih baik dan profil asam amino lengkap dan memiliki daya cerna yang tinggi sehingga proses pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lebih baik (Mirnawati dan Ciptaan, 2022).

Ampas sari kedelai mempunyai kandungan gizi cukup tinggi seperti protein kasar 24,76%, serat kasar 18,15%, lemak kasar 2,86%, abu 7,49%, Kalsium 0,087% dan Fosfor 0,053% (Ciptaan *et al.*, 2018), hanya dapat dimanfaatkan 6,2% dalam ransum broiler (Mirnawati, 2012). Rendahnya penggunaan ASK dalam ransum broiler disebabkan tingginya kandungan serat kasar dan rendahnya palatabilitas serta kualitas ransum.

Mirnawati *et al.* (2012) melakukan fermentasi ASK dengan *Neurospora sp* dengan hasil bahan kering 48,01%, kadar air 51,99%, protein kasar 35,71%, serat kasar 13,99%, lemak kasar 12,26%, Ca 0,36%, P 0,9% dan retensi nitrogen 66,86%,

namun pemanfaatannya dalam ransum broiler hanya 15,2%. ASK difermentasi dengan *Neurospora sitophila* nilai nutrisi ASK yaitu protein kasar 36,49%, serat kasar 14,04%, lemak kasar 4,49%, Ca 0,69%, P 0,65%, energi metabolisme 3139 Kkal/kg, kandungan β karoten 79,64 mg/g, retensi nitrogen 57,54% dan daya cerna serat kasar 56,05%. (Ciptaan dan Mirnawati, 2015).

Fermentasi ASK dengan *Aspergillus ficuum* dengan kandungan protein kasar 34,95%, serat kasar 11,01%, retensi nitrogen 62,99%, pencernaan serat kasar 58,92 %, aktivitas selulase 48,55%, aktivitas protease 7,76%, aktivitas fitase 7,49%, dan asam fitat 0,11% (Ciptaan *et al.*, 2018). Ampas sari kedelai sudah diteliti dengan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Ampas Sari Kedelai Fermentasi

Tahun	Judul	Hasil Penelitian
2012	Potensi kapang <i>Neurospora crassa</i> dalam meningkatkan kualitas ampas sari kedelai fermentasi guna menunjang ketersediaan bahan pakan lokal untuk unggas (Mirnawati <i>et al.</i>)	Fermentasi ASK dengan kapang <i>Neurospora crassa</i> dengan komposisi substrat 70% ASK + 30% dedak dapat menurunkan serat kasar menjadi 10,88%, dapat meningkatkan daya cerna serat kasar 55,97%, lemak kasar menjadi 4,29%, daya cerna serat kasar 55,97%, energy metabolisme 2767 Kkal/kg Penggunaan dalam ransum 20%
2016	Pengaruh penggunaan ampas sari kedelai fermentasi dengan <i>Neurospora sitophila</i> dalam ransum broiler terhadap daya cerna serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme (Yani, D. H)	Ampas sari kedelai yang difermentasi dengan <i>Neurospora sitophila</i> dapat digunakan 23% dalam ransum ayam broiler, hal ini dilihat dari daya cerna serat kasar 53,03%, retensi nitrogen 55,63%, dan energi metabolisme 2544,51 Kkal/kg.
2021	Utilization of fermented soy milk waste with <i>Aspergillus fucuum</i> In broiler ration (Ciptaan <i>et al.</i>)	Penggunaan ampas sari kedelai fermentasi dengan <i>Aspergillus ficuum</i> dapat digunakan hingga 25% dalam ransum broiler. Konsumsi pakan 400,79 g/ekor/minggu, pertambahan bobot badan 205,49 g/ekor/minggu, konversi pakan 1,97, bobot badan 1195,75 g/ekor,

		persentase karkas 72,72 %, persentase lemak abdomen 1,75 %, retensi nitrogen 53,91 %, dan pencernaan serat kasar 46,97 %.
2024	Ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan <i>Bacillus subtilis</i> (ASKDUKF) (Ciptaan <i>et al.</i>)	ASK dicampurkan DUK perbandingan 80%:20% difermentasi dengan <i>Bacillus subtilis</i> selama 4 hari mendapatkan hasil optimum aktivitas fitase 16,34 U/ml, kandungan asam fitat 0,33%, aktivitas protease 32,95 U/ml, aktivitas selulase 14,61 U/ml, protein kasar 29,78%, serat kasar 7,04%, metionin 0,11%, lysin 2,215%, retensi nitrogen 57,45 %, daya cerna serat kasar 57,95% dan energi metabolisme 2732,18 Kkal/kg.
2025	Utilizon of fermented soybean milk waste with <i>Lactobacillus casei</i> T22 in broiler rations (Azzahra <i>et al.</i>)	Fermentasi ASK dan TDI dengan perbandingan 70% : 30% difermentasi dengan <i>Lactobacillus casei</i> T22 lama fermentasi 4 hari dapat digunakan dalam ransum broiler sampai 30% diperoleh konsumsi ransum 740,88 (g/ekor), PBB 414,94 9g/ekor), konversi pakan 1,79, bobot hidup 1686,6 g, persentase karkas 72,04%, persentase lemak abdomen 0,98% dan retensi nitrogen 56,46%

2.4. *Bacillus subtilis* sebagai Inokulum

Bacillus subtilis adalah jenis spesies untuk genus *Bacillus* yang merupakan basil gram positif pembentuk spora yang menghasilkan warna ungu saat bereaksi dengan larutan KOH. Warna ungu yang muncul karena dinding sel *Bacillus subtilis* mempertahankan zat warna kristal violet (Aini dkk., 2013). Sel dari bakteri *Bacillus subtilis* berbentuk batang dan lurus, panjang *Bacillus subtilis* 3-4 μm dan lebar 0,7-0,8 μm (Wakita *et al.*, 2010). Sering tersusun berpasangan atau membentuk rantai, dengan membulat atau berakhir melingkar.

Bakteri ini dapat bertahan hidup pada temperatur 25°-45°C, bergerak dengan flagella, memiliki kemampuan untuk membentuk endospora berbentuk oval atau sesuatu yang bulat atau silindris dan sangat resisten pada kondisi yang

merugikan atau tidak mendukung. *Bacillus subtilis* bisa bertahan hidup baik dengan maupun tanpa keberadaan oksigen, sehingga disebut sebagai mikroorganisme anaerobik fakultatif, dengan kemampuan fisiologis yang beragam terhadap panas, pH, dan kadar garam (Holt, 1994).

Bacillus subtilis merupakan bakteri yang dapat memberikan kontribusi pada siklus nutrisi, karena kemampuannya untuk menghasilkan berbagai jenis enzim. *Bacillus subtilis* dapat menghasilkan enzim protease dan selulase (Reddy *et al.*, 2016) dan beberapa enzim yang berguna meningkatkan bioavailabilitas nutrisi sehingga makanan lebih mudah dicerna memperbaiki pencernaan (Hooge, 2003). *Bacillus subtilis* juga bersifat fitolitik dengan aktivitas fitase tertinggi yaitu 378 U/ml (Singh *et al.*, 2013) dan aktivitas protease tertinggi yaitu 2,162 U/ml pada jam ke-46 masa inkubasi (Efendi *et al.*, 2017). Ditambahkan oleh Murugan *et al.* (2012) bahwa fermentasi menggunakan *Bacillus subtilis* juga dapat mengurangi kandungan HCN dengan menghasilkan enzim linamarase dan β -glukosidase, yang berperan dalam menghidrolisis senyawa glikosida sianogenik seperti linamarin.

Bacillus subtilis memiliki keunggulan dibandingkan dengan kapang karena waktu generatif yang lebih cepat (1-2 jam) dan waktu fermentasi yang pendek (Hooge, 2003). Selain itu, *Bacillus subtilis* memiliki manfaat sebagai probiotik yang akan membantu penyerapan nutrisi pakan dan juga menjaga kondisi kesehatan saluran pencernaan. Menurut Barbosa *et al.* (2005) *Bacillus subtilis* dapat menghasilkan antimikroba, sehingga mampu bertahan dalam saluran pencernaan. (Imam *et al.*, 2012) menyatakan bahwa penggunaan *Bacillus subtilis* sering digunakan sebagai probiotik untuk membantu menyeimbangkan bakteri menguntungkan di dalam saluran pencernaan.

2.5. Ayam broiler dan Kebutuhannya Nutrisinya

Ayam broiler (*Gallus domesticus*) salah satu spesies yang termasuk ke dalam ordo Galliformes merupakan jenis ayam ras unggul yang mempunyai sifat genetik tinggi khususnya dalam pertumbuhan. Ayam broiler pertumbuhannya relatif lebih cepat dibandingkan dengan ternak potong lainnya sehingga ternak ini dapat dipanen pada umur 4-5 minggu apabila dipelihara secara intensif (Rahmadani *et al.*, 2020). Ayam broiler dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan ayam jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki produktivitas tinggi, terutama dalam produksi daging. Broiler menjadi salah satu komoditas ternak unggulan karena memiliki masa panen yang relatif singkat, yaitu antara 30 hingga 40 hari. Pertumbuhan bobot badan broiler cukup cepat, di mana pada usia lima hingga enam minggu, rata-rata berat badan mencapai 1,4 kg hingga 1,6 kg (Yemima, 2014). Broiler memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan ayam kampung, salah satunya adalah kecepatan pertumbuhannya yang luar biasa, dimana ayam broiler dapat dipasarkan pada usia 5 hingga 6 minggu. Daging unggas yang berasal dari ayam broiler diminati oleh masyarakat secara luas karena memiliki nilai nutrisi terutama protein yang tinggi dibandingkan dengan ternak lain (Andriyanto *et al.*, 2016).

Karakteristik ayam broiler, yaitu mempunyai tekstur kulit dan daging yang lembut serta tulang dada merupakan tulang rawan yang fleksibel. Ayam broiler adalah ayam yang mempunyai sifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan cepat, bulu merapat ke tubuh, kulit putih, dan produksi telur rendah. Ayam broiler mampu mencapai bobot hidup 1,5-2 kg/ekor dalam kurun waktu 6-7 minggu (Suprijatna, 2010). Beberapa faktor yang memengaruhi kecepatan pertumbuhan broiler antara lain DOC, pakan, vitamin, pemanasan, dan tingkat kematian (Sunarno *et al.* 2017).

Menurut beberapa ahli di Indonesia kebutuhan energi untuk ayam broiler dapat dikurangi 200-400 Kkal/kg ransum, karena Indonesia memiliki iklim tropis berdasarkan rekomendasi Scott *et al.* (1982), yang dimodifikasi untuk iklim tropis di Indonesia, bahwa ransum untuk ayam broiler umur 0-2 minggu mengandung protein kasar 25% dan energi metabolisme 3000 Kkal/kg dan ransum untuk ayam broiler umur 2-6 minggu mengandung protein kasar 22% dan energi metabolisme 3000 Kkal/kg ransum.

Kebutuhan energi untuk ayam broiler periode starter 3080 Kkal/kg ransum pada tingkat protein 24%, sedangkan kebutuhan energi pada periode finisher sebesar 3190 Kkal/kg ransum pada tingkat protein 21% (Fadilah, 2013). Rasyaf (2003) juga menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi pada ayam broiler fase starter adalah protein 21-23%, energi 2900-3200 kkal/kg, lemak 5-8%, serat kasar 3-5% dan kadar abu 4-7%. Sedangkan pada fase finisher adalah protein 21- 23%, energi 2900-3200 kkal/kg , lemak 5-8%, serat kasar 3-5%. Berdasarkan rekomendasi (Soeharsono, 1976) perlunya imbangannya energi dan protein, kebutuhan ayam broiler di beberapa daerah di Indonesia disarankan sebesar 3000 Kkal/kg dan protein 22%

dimodifikasi dari NRC (1994). Kebutuhan zat makanan pada ayam broiler dapat dilihat pada Tabel. 2

Tabel 2. Kebutuhan Zat Makanan Ayam Pedaging

Zat Nutrisi	Pre-Starter (0-3 minggu)	Starter –Grower (3-5 minggu)	Finisher (6-8 minggu)
Protein kasar (%)	23	20	18
Kalsium (%)	1	0.90	0.80
Pospor (%)	0.45	0.35	0.30
Lisin (%)	1.10	1.0	0.85
Metionin (%)	0.5	0.38	0.32
EM (Kkal/kg)	3200	3200	3200
Kalsium (%)	1	0.90	0.80
Pospor (%)	0.45	0.35	0.30

Keterangan: NRC (1994)

2.6. Retensi nitrogen

Retensi nitrogen adalah sejumlah nitrogen dalam protein pakan yang masuk ke dalam tubuh kemudian diserap dan digunakan oleh ternak. Retensi nitrogen merupakan metode penilaian kualitas ransum dengan mengukur selisih antara konsumsi nitrogen dengan nitrogen yang diekskresikan dalam urin dan feses setelah dikoreksi dengan nitrogen endogenus (Sibbald, 1976). NRC (1994) menambahkan bahwa nitrogen endogenus adalah nitrogen dalam ekskreta yang berasal dari selain pakan yang dikonsumsi yaitu berasal dari pelunasan sel mukosa usus, empedu dan saluran pencernaan.

Menurut (Dady dkk., 2016) faktor yang mempengaruhi retensi N yaitu konsumsi pakan konsumsi protein dan kualitas pakan semakin tinggi konsumsi protein maka semakin tinggi pula nilai retensi nitrogen. Besar kecilnya retensi nitrogen juga dipengaruhi kualitas protein, energi ransum, dan kesehatan ternak. Menurut (Mc Donald *et al.*, 2002) retensi nitrogen tergantung pada kandungan protein kasar ransum dan (Santoso *et al.*, 2023) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi retensi N adalah kandungan PK dalam ransum. Menurut Indrasari

et al., (2014) menyatakan bahwa konsumsi N berbanding lurus dengan konsumsi ransum dan kandungan PK ransum, semakin tinggi konsumsi ransum dan kandungan PK maka retensi N semakin meningkat. Ditambahkan Wahyu (2004) menyatakan bahwa tingkat retensi nitrogen bergantung pada konsumsi nitrogen, daya cerna, kualitas protein, keseimbangan zat-zat makanan dan energi metabolisme dalam ransum, akan tetapi peningkatan energi metabolisme ransum tidak selalu disertai dengan peningkatan retensi nitrogen.

Retensi nitrogen berkaitan dengan efisiensi penggunaan protein, dimana protein berkorelasi positif dengan konsumsi protein, sedangkan retensi nitrogen dipengaruhi oleh konsumsi protein (Ma'rifah *et al.*, 2013). Pratama (2019) menyatakan semakin baik kualitas protein akan meningkatkan nilai retensi nitrogen dan N yang diretensi dimanfaatkan untuk penambahan bobot badan, dapat memenuhi kebutuhan broiler untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan secara optimal. Menurut Tilman *et al.* (1998) persentase nitrogen yang dikeluarkan dalam urin akan meningkat sejalan bertambahnya umur ternak banyaknya nitrogen yang diretensi setiap hari meningkat secara berangsur-angsur dari umur 2 sampai 7 minggu, kemudian menurun lagi dari umur 7 sampai 11 minggu. Nilai retensi nitrogen pada broiler sekitar 67% (Wahju, 2004).

Retensi nitrogen pada unggas dipengaruhi keseimbangan antara protein dan energi, dan bila kualitas protein rendah karena kekurangan salah satu asam amino maka retensi nitrogen akan rendah dan kualitas protein yang baik adalah tersedianya dan seimbangannya asam amino esensial termasuk lisin, methionin, dan triptophan. Keseimbangan nitrogen menentukan nitrogen yang dikonsumsi cukup untuk memenuhi kebutuhan atau harus merombak jaringan tubuh untuk memenuhi

kebutuhan atas kehilangan protein tersebut (Wahju, 2004)

2.7. Daya Cerna Serat Kasar

Kandungan serat kasar dalam pakan mempunyai dampak besar pada kinerja dan pertumbuhan ternak (Has dkk., 2014). Unggas mempunyai keterbatasan dalam mencerna serat kasar karena organ fermentor terletak pada bagian akhir dari organ absorpsi. Unggas hanya dapat mencerna sekitar 20-30% serat kasar serta terjadi di bagian sekum dan kolon. Serat kasar kasar mempunyai peran penting bagi unggas, karena serat kasar bersifat bulky sehingga ayam cepat merasa kenyang dan konsumsi ransumnya menjadi terbatas (Wulandari dkk., 2013). Serat kasar pada unggas juga berfungsi menghambat pengendapan pakan di sekum, meningkatkan kecepatan pencernaan, dan mendorong pertumbuhan organ pencernaan (Maradon dkk., 2015). Serat kasar juga berfungsi sebagai pengikat air yang dapat membantu dalam proses pencernaan (Sasae dkk., 2020). Serat larut dalam air seperti pektin dapat menyediakan nutrisi untuk mikroba di usus, termasuk asam lemak rantai pendek seperti asam asetat, propionat, dan butirat. Hal ini dapat membantu menjaga keseimbangan mikroba di usus.

Daya cerna merupakan jumlah atau banyaknya zat makanan yang dapat diserap oleh tubuh ternak. Daya cerna adalah zat makanan dalam ransum yang tidak diekskresikan dalam feses, biasanya dinyatakan dalam persentase disebut dengan koefisien cerna, komposisi kimia maupun proporsi serat kasar karena kecernaan berhubungan dengan komposisi kimianya (Tillman *et al.*, 1998). Serat kasar dalam ransum periode pertumbuhan broiler paling banyak 6% (Rizal, 2006). Besarnya kecernaan menentukan banyaknya nutrisi dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan, apabila kecernaan suatu bahan pakan

rendah maka nilai manfaat pakan tersebut rendah ataupun sebaliknya apabila kecernaan bahan tinggi maka nilai manfaat pakan tersebut juga tinggi. Kecernaan dipengaruhi oleh jumlah serta kandungan nutrisi yang dikonsumsi oleh ternak tersebut (Sukaryana *et al.* 2011)

Pengukuran kecernaan atau daya cerna adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat makanan yang dicerna atau terserap dalam saluran pencernaan (Agustina dan Purwanti, 2009). Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan suatu bahan pakan, antara lain jumlah makanan, komposisi ransum, jenis ternak, komposisi zat makanan, bentuk fisik bahan pakan, lemak, dan antinutrisi. Pengujian kecernaan dilakukan untuk mengetahui kualitas dari suatu bahan pakan karena salah satu faktor penting yang harus dipenuhi oleh suatu bahan pakan adalah tinggi rendahnya daya cerna bahan tersebut. Rendahnya daya cerna terhadap suatu bahan pakan mengakibatkan banyaknya energi yang hilang dalam bentuk ekskreta sehingga nilai energi metabolisme menjadi rendah (Hervik and Svihus, 2019).

Menurut Tillman *et al.* (1998) bahwa kecernaan serat kasar tergantung pada kandungan serat kasar dalam ransum dan jumlah serat kasar yang dikonsumsi. Kadar serat kasar terlalu tinggi dapat mengganggu proses pencernaan nutrisi yang lain. Apabila serat kasar tinggi dalam ransum akan mengurangi efisiensi penggunaan zat-zat makanan lainnya sehingga konsumsi ransum menurun.

Tejeda dan Kim (2021), menyatakan bahwa daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dalam pakan dan komposisi penyusunnya. Daya cerna serat kasar berhubungan dengan kandungan serat kasar dalam ransum, semakin rendah kandungan serat kasar dalam ransum, maka daya cernanya akan semakin tinggi, sebaliknya apabila kandungan serat kasar dalam ransum meningkat,

maka daya cerna serat kasar cenderung menurun.

Nurfaizin dan Matipaputty (2015) menyatakan bahwa bila serat kasar tinggi dalam ransum unggas dapat mengurangi palatabilitas dan bersifat bulky yang menyebabkan unggas menjadi cepat kenyang, konsumsi menjadi terbatas dan mengakibatkan defisiensi nutrisi. Serat kasar yang tidak dicerna juga dapat membawa zat-zat makanan keluar melalui feses, dan akhirnya tubuh kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan terhambat. Daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kadar serat dalam pakan, komposisi penyusun serat kasar dan aktivitas mikroorganisme (Maynard *et al.*, 2005).

2.8. Energi Metabolisme

Istilah "energi" menurut Scott *et al.* (1982) berasal dari dua kata Yunani: "en" berarti "di dalam" dan "ergon" berarti "kerja". Energi metabolis dari suatu bahan pakan adalah selisih antara kandungan energi bruto dari bahan pakan dan energi yang hilang melalui ekskreta. Energi metabolis merupakan energi yang tersedia untuk proses metabolisme, beraktivitas fisik, reproduksi, pembentukan jaringan dan produksi panas tubuh. Energi metabolis adalah energi yang hilang dalam feses, pembakaran gas-gas, dan urin yang dikurangkan dari jumlah seluruh energi dalam makanan dan sisanya (Wahju, 2004).

Energi metabolis dibagi dua, yaitu energi metabolis semu dan energi metabolis sesungguhnya (murni). Energi metabolis semu adalah energi bruto dikurangi energi ekskreta. Energi ekskreta ini berasal dari energi bahan pakan dan berasal dari dalam tubuh, yaitu yang berasal dari runtutan sel-sel epitel usus, getah pencernaan, sisa empedu yang tidak terserap, dan sisa katabolisme tubuh. Energi metabolis yang tidak memperhitungkan energi endogen disebut energi metabolis

semu dan energi metabolis yang memperhitungkan energi endogen disebut energi metabolis sesungguhnya (Maynard *et al.*, 2005).

Energi merupakan komponen yang dibutuhkan dalam proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh ternak. Kemampuan suatu bahan makanan dalam menyediakan energi memegang peran penting dalam menentukan nilai gizi bahan pakan. Energi yang terkandung dalam ransum merupakan energi potensial (gross energy) yang belum dapat dimanfaatkan oleh unggas, sehingga dibutuhkan proses pembentukan energi dari bahan ransum ke energi tersedia bagi ternak (*netto energy*). Kebutuhan energi untuk pertumbuhan dan produksi pada ternak unggas dipenuhi dalam bentuk energi metabolisme. Nilai energi bahan pakan atau ransum dapat dinyatakan dalam energi bruto, energi dapat dicerna, energi metabolis dan energi netto (NRC, 1994).

Asupan energi adalah jumlah energi metabolisme yang dikonsumsi ayam dari total ransum yang dikonsumsi. Menurut Wahyu (2004) tingkat energi dalam ransum merupakan faktor penentu banyaknya konsumsi pakan oleh ternak, karena ayam mengonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Energi metabolis suatu bahan pakan meningkat sejalan dengan meningkatnya pemberian bahan pakan tersebut dalam ransum (Sibbald, 1975). Energi metabolis juga ditentukan oleh spesies dan strain ternak. Umur ayam tidak banyak berpengaruh terhadap energi metabolis. Faktor lain yang mempengaruhi energi metabolis adalah daya cerna ransum. Daya cerna rendah menyebabkan banyak energi yang hilang melalui feses, sebaliknya daya cerna yang tinggi menyebabkan energi yang hilang melalui feses sedikit (Hervik and Svihus, 2019).



III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Ternak dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 100 ekor DOC broiler strain Lohman galur MB-202 Platinum dari PT. Japfa Comfeed Indonesia dipelihara selama 6 minggu. Pada akhir pemeliharaan, broiler diambil satu ekor perunit percobaan dari pemeliharaan sebelumnya berjumlah 24 ekor ayam terdiri dari 20 ekor ayam untuk perlakuan dan 4 ekor untuk N endogenous sebagai faktor koreksi. Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah H_2SO_4 , NaOH, aceton, indikator metil merah, selenium, asam sulfat pekat, aquades dan Na_2CO_3 .

3.1.2. Kandang Percobaan dan Alat Penelitian

Kandang percobaan yang digunakan sebanyak 20 unit kandang metabolik dengan dinding dan alas kawat yang berukuran 40 x 25 x 40 cm, berisikan 1 ekor ayam yang dilengkapi tempat minum (drinker), dan masing masing kandang dilengkapi penampung eksreta.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah plastik klip, timbangan analitik, wadah plastik, cawan porselen, cawan logam, alat pembuat pelet sampel, erlenmeyer, labu kjedhal, botol semprot, tabung oksigen, oven, tanur, desikator, gelas piala, gelas ukur, kawat platina, alat penggiling, kertas saring, alat pemanas (kompor listrik), hot plate, piper mikro, tisu, spuit, oxygen bomb calorimeter.

3.1.3. Bahan Pakan Penyusun Ransum

Bahan pakan yang digunakan untuk menyusun ransum tersebut terdiri dari jagung giling, bungkil kedelai, dedak halus, produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi (ASKDUKF), minyak kelapa, tepung ikan, tepung tulang dan

top mix. Ransum yang digunakan adalah ransum yang disusun dengan kandungan protein kasar 22%, energi metabolisme 3000 Kkal/kg (Soeharsono 1976). Kandungan zat-zat makanan dan energi metabolisme bahan pakan penyusun ransum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan zat-zat makanan dan energi metabolisme bahan pakan penyusun ransum

Bahan Ransum	Zat – zat makanan (%)								Karote Noid (mg/kg)	HCN (mg/kg)	ME (Kkal/kg) ^d
	PK	LK	SK	Ca	P	Met	Lys				
Jagung Giling ^a	8,58	3,8	4,75	0,38	0,19	0,2	0,2	33,30 ^h	-	3370	
BungkilKedelai ^c	43,36	1,36	7,5	0,39	0,29	0,7	3,2	25,06 ^h	-	2240	
ASKDUKF ^e	28,87	5,52	6,82	0,212	0,109	0,11 ⁱ	2,215 ⁱ	40,56 ⁱ	31,32 ^g	2732,18 ^e	
Dedak Halus ^j	8,52	5,55	21,17	0,70	1,07	0,29	0,11	-	-	1630	
Tepung Ikan ^b	45,55	2,85	3,9	3,10	1,88	1,11	1,60	-	-	2830	
Minyak Kelapa ^d	-	100	-	-	-	-	-	-	-	8600	
Tepung Tulang ^d	-	-	-	24,00	12,00	-	-	-	-	-	
Top Mix ^f	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	

Keterangan :^a Lumbannahor (2019), ^b Devi (2023), ^c Maiza (2016), ^d Scott *et al* (1982), ^e Ciptaan *et al.* (2024), ^f PT Medion Farma Jaya, ^g Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia (2025), ^h Nuraini (2012), ⁱ Analisa Vahana Scientific Lab (2024), ^j Asshari (2023)

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan ransum masing-masing dengan 4 kali ulangan. Perlakuan ransum merupakan persentase pemberian produk ASKDUKF, perlakuan terdiri dari :

R1 = 0% ASKDUKF (Ransum Kontrol)

R2 = 20% ASKDUKF dalam ransum

R3 = 25% ASKDUKF dalam ransum

R4 = 30% ASKDUKF dalam ransum

R5 = 35 % ASKDUKF dalam ransum

Model matematika RAL yang digunakan menurut Steel dan Torrie (1995)

sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} : Nilai pengamatan ke-i dan ulangan ke-j
 μ : Nilai tengah umum
 α_i : Pengaruh perlakuan ke-i
 ϵ_{ij} : Pengaruh galat yang memperoleh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 i : Jumlah perlakuan (1,2,3,4 dan 5)
 j : Jumlah pengulangan (1,2,3 dan 4)

3.2.2. Ransum Perlakuan

Ransum disusun dengan kandungan protein kasar 22%, energi metabolisme 3000 Kkal/kg (Soeharsono 1976). Komposisi bahan pakan dan kandungan zat-zat makanan serta energi metabolisme ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi bahan pakan dan kandungan zat-zat makanan serta energi metabolisme ransum perlakuan

Bahan Pakan	Ransum Perlakuan (%)				
	R1	R2	R3	R4	R5
Jagung Kuning	57,89	49,10	47,00	46,00	38,65
Bungkil Kedelai	20,00	8,35	5,45	2,40	0,00
ASKDUKF	0,00	20,00	25,00	30,00	35,00
Dedak Halus	1,85	2,25	2,25	1,55	5,10
Minyak Kelapa	0,76	0,80	0,80	0,50	1,75
Tepung Ikan	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Tepung Tulang	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Top Mix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zat – zat makanan (%)					
Protein Kasar	22,00	22,00	22,00	22,00	22,05
Lemak Kasar	3,85	4,52	4,68	4,54	5,95
Serat Kasar	5,34	5,50	5,52	5,44	6,00
Kalsium	1,11	1,08	1,07	1,06	1,02
Fosfor tersedia	0,65	0,62	0,61	0,60	0,62
Karotenoid (mg/kg)	24	26,55	27,16	28,10	27,07
Methionine	0,46	0,38	0,37	0,35	0,33
Lysine	1,05	1,10	1,11	1,12	1,15
HCN (mg/kg)	0	6,26	7,83	9,40	10,96
Energi Metabolisme (Kkal/kg)	3003,81	3003,77	3003,90	3002,40	3001,80

3.2.3. Parameter yang Diukur

3.2.3.1. Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen dilakukan dengan menggunakan metode Sibbald (1975). Pengukuran retensi nitrogen dengan cara mengukur kandungan nitrogen ransum konsumsi dan kandungan nitrogen ekskreta. Retensi nitrogen dihitung menggunakan rumus dibawah ini:

$$RN (\%) = \frac{N \text{ Konsumsi} - (N \text{ Ekskreta} - N \text{ Endogenus})}{N \text{ Konsumsi}} \times 100\%$$

Keterangan :

N konsumsi = Ransum yang di konsumsi x Nitrogen (%) ransum

N ekskreta = Jumlah Eksresi Ekskreta x Nitrogen (%) Ekskreta

N endogenus = Jumlah Eksresi Endogenus x Nitrogen (%) Endogenus

3.2.3.2. Daya Cerna Serat Kasar

Penentuan daya cerna serat kasar dilakukan secara biologis dengan metode Sibbald (1975). Daya cerna serat kasar dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Daya Cerna Serat Kasar} = \frac{(SK \text{ Konsumsi} - SK \text{ Ekskreta})}{SK \text{ Konsumsi}} \times 100\%$$

Keterangan :

SK Konsumsi = Jumlah Bahan x % Serat Kasar

SK Ekskreta = Jumlah Ekskreta x % Serat Kasar Ekskreta

3.2.3.3. Energi Metabolisme

Rumus untuk menghitung energi metabolisme Sibbald (1975) adalah:

$$ME (Kkal/kg) = \frac{[(GEr \times X) - (GEeks \times Z)]}{X}$$

Keterangan:

ME = Energi metabolisme (Kkal/kg)

Ger = Energi bruto ransum (Kkal/kg)

GEeks = Energi bruto ekskreta (Kkal/kg)

X = Jumlah ransum yang dikonsumsi (g)

Z = Jumlah ekskreta (g)

3.3. Pelaksanaan Penelitian

3.3.1. Penyediaan Ampas Sari Kedelai dan Daun Ubi Kayu

Ampas sari kedelai ASK didapatkan dari home industri Lubuk Minturun, Lubuk Alung dan Andaleh. Ampas sari kedelai diperas dan dijemur di bawah sinar matahari atau dioven pada suhu 50-60°C hingga kering dan beratnya konstan, setelah kering digiling menjadi tepung dan daun ubi kayu yang didapatkan di Palupuh dan Lubuk Sikaping dikeringkan dibawah sinar matahari kemudian digiling. Tepung ampas sari kedelai dan daun ubi kayu siap difermentsi dengan perbandingan 80ASK : 20DUK.

3.3.2. Peremajaan Bakteri

Peremajaan *Bacillus subtilis* menggunakan media NA (*Nutrient Agar*). NA ditimbang 2 g ditambahkan 100 ml aquades lalu dimasak hingga mendidih sampai berubah warna menjadi kuning bening, kemudian masukkan NA ke dalam testube ukuran 5 ml sampai terisi seperempat bagian. Tutup menggunakan kapas dan aluminium foil, selanjutnya sterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Angkat dan dinginkan testube dalam kondisi dimiringkan. Selanjutnya diinokulasi dengan kultur murni *Bacillus subtilis* menggunakan ose steril kemudian inkubasi selama 24 jam pada suhu ruang, kemudian amati bakterinya (ada tumbuh / tidak).

3.3.3. Pembuatan Inokulum Bakteri *Bacillus subtilis*

Inokulum *Bacillus subtilis* menggunakan 100 g dedak, ditambahkan aquades 70 ml, kemudian dihomogenkan. Selanjutnya disterilkan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm, setelah itu dinginkan sampai suhu ruangan. Bakteri *Bacillus subtilis* dicampurkan dengan 7 ml larutan Brook *et al.* (2005). Komposisi Brook *et al* adalah MgSO₄ 0,25g, FeSO₄ 0,10 mg,



ZnSO₄ 0,10g, MnSO₄ 0,10 mg, H₂PO₄ 1,00g, urea 5g, thiyamin hydrociorid 12,50 mg dalam 1000 ml aquades. kemudian diinokulasi kedalam dedak, ketebalan 1 cm kemudian dinkubasi pada suhu kamar selama 3 hari, dipanen dan inokulum bisa digunakan sebagai inokulum untuk fermentasi.

3.3.4. Persiapan Subsrat Fermentasi

Substrat fermentasi terdiri dari campuran ampas sari kedelai dan daun ubi kayu dengan perbandingan 80% : 20% ditimbang dan dimasukkan ke dalam plastik kaca dan tambahkan aquades 700 ml (untuk 1000 g) substrat. Kemudian homogenkan dan sterilkan di autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm lalu dilanjutkan pada tahap fermentasi.

3.3.5. Pelaksanaan Fermentasi

Substrat yang telah steril diinokulasi dengan 10% inokulum *Bacillus subtilis* lalu diinkubasi selama 4 hari. Kemudian dipanen dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 50-60°C sampai beratnya tetap, lalu produk fermentasi digiling dan siap dijadikan bahan ransum. Metode fermentasi ASK dan DUK dapat dilihat pada Gambar 4.

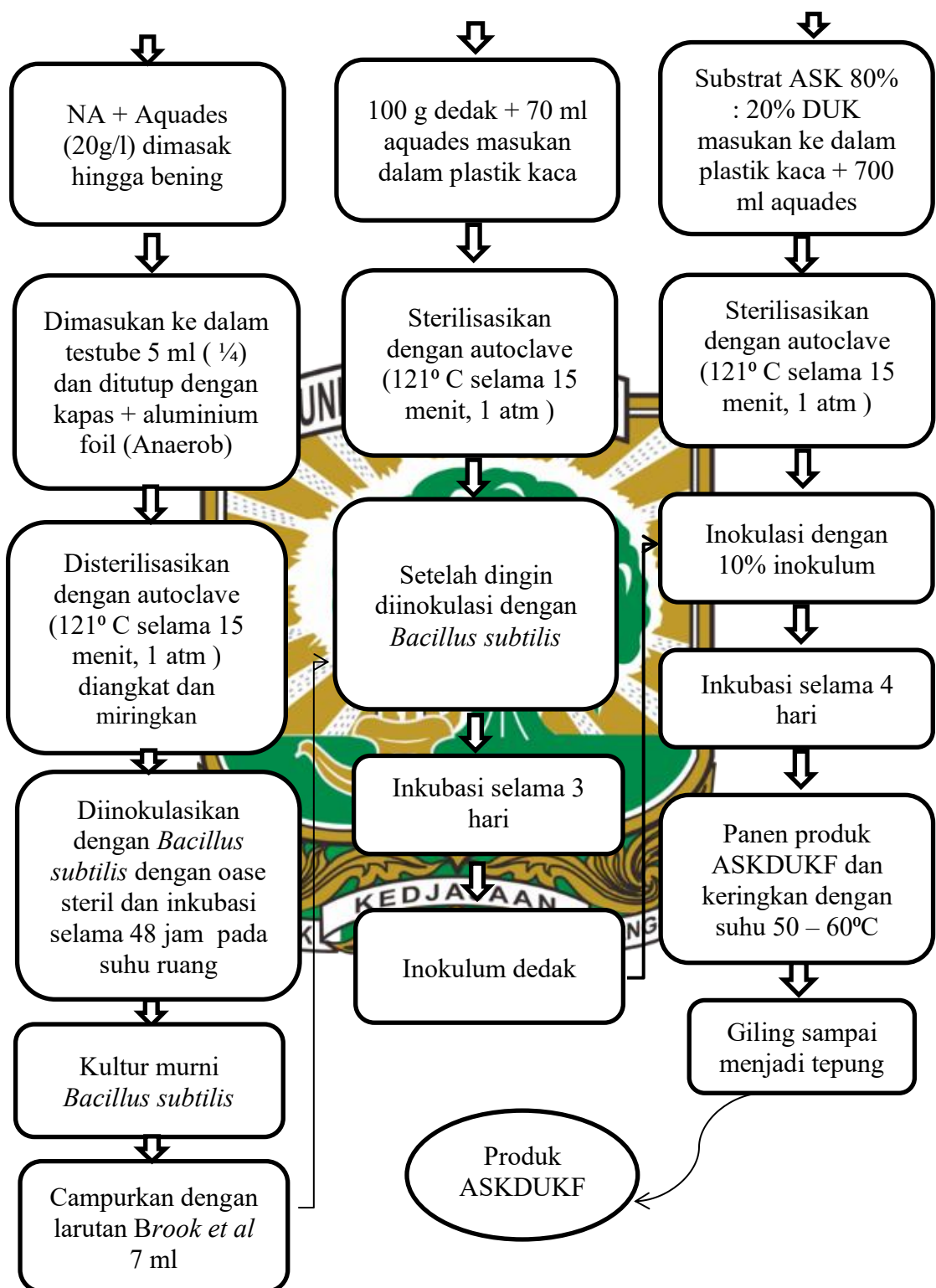
3.3.6. Persiapan Kandang dan Sanitasi

Persiapan kandang yaitu kandang dicuci dan ditunggu sampai kering kemudian dilakukan pengapuran lantai dan dinding serta penyemprotan dengan rodalon 15ml/10l air disekitar kandang termasuk tempat pakan dan minum bertujuan untuk membunuh bibit penyakit. Kemudian persiapan peralatan dan perlengkapan kandang yang digunakan seperti tempat minum, ember, timbangan, sapu, lampu pijar 60 Watt.

Peremajaan
kultur murni
Bacillus subtilis

Pembuatan
Inokulum

Pelaksanaan
fermentasi



Gambar 4. Bagan Fermentasi ASK dan DUK dengan *Bacillus subtilis* (Ciptaan *et al.*, 2024)

3.3.7. Pembuatan dan Pengadukan Ransum

Bahan yang digunakan untuk penyusun ransum dan komposisi masing masing bahannya sesuai dengan Tabel 4. Setiap bahan ditimbang berdasarkan komposisinya lalu dilakukan pengadukan. Pengadukan ransum dimulai dari bahan pakan yang komposisinya paling sedikit hingga yang paling banyak. Hal ini bertujuan agar semua bahan tercampur rata atau homogen.

3.3.8. Penempatan Broiler dan Pengacakan ke Unit Percobaan

Kandang diberi label nomor 1 – 20 untuk setiap unit, kandang yang telah dibersihkan diberi label 1-20 untuk setiap unit. Penempatan broiler ke unit kandang dilakukan secara acak. Perlakuan ransum juga ditempatkan secara acak ketiap unit percobaan. Satu unit kandang ditempati satu ekor broiler. Penempatan broiler dan pengacakan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



1 R 1.4 0	10 R 5.4 0	11 R 1.1 0	20 R 4.2 0
2 R 2.2 0	9 R 3.1 0	12 R 2.3 0	19 R 3.3 0
3 R 4.3 0	8 R 5.2 0	13 R 5.1 0	18 R 5.3 0
4 R 2.1 0	7 R 2.4 0	14 R 1.2 0	17 R 4.4 0
5 R 3.4 0	6 R 1.3 0	15 R 4.1 0	16 R 3.2 0
Endo	Endo	Endo	Endo

Keterangan :

- 1 – 20 = No Urut Kandang
- R1 – R5 = Perlakuan
- 1 – 4 = Ulangan
- 0 = Broiler

Gambar 5. Penempatan Broiler dan Pengacakan Unit Perlakuan

3.3.9 Pelaksanaan Kolekting Eksreta

Pengukuran retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme menggunakan 24 ekor broiler umur 6 minggu. Ayam diambil satu ekor setiap unit percobaan dari pemeliharaan sebelumnya yang mendekati bobot rata-rata, dengan rincian 20 ekor diberi ransum perlakuan dan 4 ekor sebagai faktor koreksi (N endogenous), Ayam ditempatkan dalam kandang metabolik secara individual yang dilengkapi tempat minum dan penampung eksreta. Ayam sebagai faktor koreksi adalah ayam yang eksretanya di koleksi menggambarkan nitrogen yang berasal dari reruntuhan saluran pencernaan N endogenous.

Sebelum diberi ransum perlakuan, ayam dipuasakan selama 24 jam untuk menghilangkan pengaruh ransum yang dikonsumsi sebelumnya. Setelah dipuasakan setiap ayam perlakuan dicekoki 20 g ransum perlakuan (1% dari bobot rata-rata), kecuali ayam yang digunakan sebagai faktor koreksi yang hanya diberi minum. Selesai pengekokan ayam dikembalikan ke kandang metabolik. Ekskreta dari 24 ekor ayam tersebut dikolekting selama 24 jam, dibersihkan dari bulu ataupun kotoran lainnya yang menempel, disemprot dengan H_2SO_4 0,3 N mencegah terjadi penguapan nitrogen. Ekskreta ditampung kemudian dikering anginkan lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 24 jam (berat kering) setelah itu digiling halus untuk dianalisis kandungan N, serat kasar dan energi total (Gross Energi). Pengambilan sampel untuk pengukuran retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme dilakukan dengan metode Sibbald, (1975).

Analisis kandungan N dengan menggunakan 0,5 g ekskreta yang didestruksi di lemari asam menggunakan labu kjedahl yang berisi selenium dan H_2SO_4 pekat selama 6 jam (hingga bening). Hasil destruksi diencerkan di labu ukur 250 ml

dengan aquades kemudian didestilasi selama 45 menit menggunakan larutan NaOH. Erlenmeyer berisi indikator metil merah 10 ml sebagai penampung hasil destilasi dan pada labu destilasi berisi 25 ml sampel yang telah diencerkan, 150 ml aquades dan 20 ml NaOH 35%. Panaskan dengan bunsen sampai tertampung 2/3 bagian. Hasil destilasi dititrasi dengan NaOH 0,1 N untuk memperoleh volume titrasi, menggunakan NaOH 0,1 N sampai berwarna merah muda. Data yang didapat dimasukkan ke rumus untuk memperoleh hasil perhitungan retensi nitrogen.

Analisis serat kasar dengan menggunakan 1 g ekskreta yang dipanaskan dengan 100 ml H_2SO_4 0,3 N selama 30 menit, lalu saring dengan kertas saring dan dipanaskan kembali selama 30 menit menggunakan 100 ml NaOH 0,3 N kemudian saring kembali dan dicuci berturut-turut dengan 200 ml aquades panas serta 25 ml acetone. Kertas saring yang berisi sampel dimasukkan kedalam cawan porselen, keringkan selama 8 jam dalam oven 105°C , dinginkan dalam desikator dan ditimbang (berat sebelum di tanur). Kemudian cawan ditanur dengan suhu 600°C sampai putih, kemudian masukan kedalam oven 105°C selama 15 menit, kemudian timbang (berat setelah di tanur). Tentukan persentase SK konsumsi dan ekskreta dengan mengurangi berat sampel sebelum dan setelah ditanur serta dikurangi dengan berat kertas saring lalu dibagi dengan berat sampel. Masukkan data yang didapat ke rumus untuk memperoleh hasil perhitungan daya cerna serat kasar.

Pengukuran GE dilakukan dengan menggunakan 1 g sampel ekskreta yang dicetak menjadi pellet letakan pada cawan untuk ditimbang, lalu dibomb menggunakan adiabatic bomb calorimeter. Catat suhu awal dan amati thermometer hingga menunjukkan suhu konstan dan catat sebagai suhu akhir. Kawat yang

awalnya 10 cm setelah dilakukan pemboman catat sisa kawat yang terbakar. Selanjutnya sisa pengbomam dibilas menggunakan aquades dan ditambahkan 3 tetes indikator metil orange. Kemudian titrasi untuk memperoleh volume titrasi. Masukkan data yang didapat ke rumus untuk memperoleh hasil perhitungan energi metabolisme.

3.4. Analisis Data

Semua data yang diperoleh diolah secara statistik dengan analisis keragaman sesuai dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan. Analisis keragaman RAL dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Analisis keragaman RAL

Sumber Variasi	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
Perlakuan	4	JKP	KTP	KTP/KTS	0.05	0.01
Galat	15	JKS	KTS		3.06	4.89
Total	19	JKT	KTT			

Keterangan :

- db : derajat bebas
- JK : Jumlah Kuadrat
- KT : Kuadrat Tengah
- DbP : derajat bebas perlakuan
- Dbg : derajat bebas galat
- JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan
- JKS : Jumlah Kuadrat Sisa
- JKT : Jumlah Kuadrat Total
- KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan
- KTS : Kuadrat Tengah Sisa

3.5. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kandang percobaan unggas Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dari tanggal 28 Februari sampai 25 April 2025.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perlakaun Terhadap Retensi Nitrogen

Rataan retensi nitrogen ayam broiler umur 6 minggu setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Retensi Nitrogen Ayam Broiler Umur 6 Minggu Setiap Perlakuan

Perlakuan	Retensi Nitrogen (%)
R1 (0% ASKDUKF / Ransum Kontrol)	65,03
R2 (20 % ASKDUKF)	64,27
R3 (25 % ASKDUKF)	63,27
R4 (30 % ASKDUKF)	62,84
R5 (35 % ASKDUKF)	60,96
SE	1,17

^{ns} : Nilai rataan menunjukan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$)

SE : Standar Error

Hasil analisis keragaman (Lampiran 4) bahwa pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi (ASKDUKF) dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum sampai 35% memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap retensi nitrogen ayam broiler. Hal ini menunjukan bahwa pemberian produk ASKDUKF sampai 35% dalam ransum memberikan pengaruh yang sama dengan ransum kontrol (R1).

Berbeda tidak nyata retensi nitrogen pada perlakuan R1, R2, R3, R4, R5 disebabkan penggunaan ASKDUKF yang merupakan produk fermentasi, dimana produk fermentasi ini memiliki kualitas nutrisi yang lebih bagus karena memiliki asam amino yang lengkap dan mudah dicerna. Hal ini sesuai pendapat Wulandari *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa produk fermentasi memiliki nutrisi tinggi, mudah dicerna dan mengandung senyawa antinutrisi lebih rendah. Ditambahkan Mirnawati *et al.* (2019) produk fermentasi memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi, karena pada proses fermentasi komponen kompleks didegradasi menjadi komponen sederhana seperti protein didegradasi menjadi asam amino yang mudah dicerna dan dimanfaatkan ternak. Hal inilah yang mengakibatkan retensi nitrogen atau banyaknya N yang dimanfaatkan

sama meskipun penggunaan ASKDUKF dalam ransum sampai 35% tetapi masih bisa menyamai ransum kontrol (R1).

Retensi nitrogen yang sama pada perlakuan juga disebabkan *Bacillus subtilis* yang menghasilkan protease yang merombak protein menjadi asam amino, sehingga dapat meningkatkan kualitas protein ransum ASKDUKF. Tinggi rendahnya kualitas protein suatu ransum akan berpengaruh pada banyaknya N yang diretensi. Hal ini sesuai Pratama (2019) semakin baik kualitas protein akan meningkatkan nilai retensi nitrogen dan N yang diretensi dimanfaatkan untuk penambahan bobot badan, dapat memenuhi kebutuhan broiler untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan secara optimal. Pertambahan bobot badan (Lampiran 11) yang sejalan dengan retensi nitrogen, dimana semakin tinggi retensi N maka pertambahan bobot badan akan meningkat.

Hasil retensi nitrogen yang berbeda tidak nyata pada masing-masing perlakuan disebabkan samanya konsumsi protein pada setiap perlakuan. Konsumsi protein yang sama menunjukkan nitrogen yang diretensi dan dimanfaatkan oleh ternak juga sama dimana semakin tinggi protein yang dikonsumsi maka nitrogen yang diretensi juga semakin tinggi sebaliknya. Menurut (Dedy dkk., 2016) faktor yang mempengaruhi retensi N yaitu konsumsi pakan, konsumsi protein dan kualitas pakan semakin tinggi konsumsi protein maka semakin tinggi pula nilai retensi nitrogen. Retensi nitrogen berkaitan dengan efisiensi penggunaan protein, dimana protein berkolerasi positif dengan konsumsi protein, sedangkan retensi nitrogen dipengaruhi oleh konsumsi protein (Ma'rifah *et al.*, 2013).

Santoso *et al.*, (2023) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi retensi N adalah kandungan PK dalam ransum. Menurut Indrasari *et al.*, (2014)

menyatakan bahwa konsumsi N berbanding lurus dengan konsumsi ransum dan kandungan PK ransum, semakin tinggi konsumsi ransum dan kandungan PK maka retensi N semakin meningkat. Berbeda tidak nyata retensi nitrogen setiap perlakuan karena ransum perlakuan mengandung protein kasar yang sama, kandungan serat kasar masih ditolerir. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wahju (2004) retensi nitrogen dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya daya cerna protein, kualitas protein, dan imbalan zat-zat makanan dalam ransum.

Kandungan protein produk ASKDUKF yang cukup tinggi 28,87 %, produk ASKDUKF menyediakan protein dalam jumlah yang mendukung suplai nitrogen yang dibutuhkan untuk retensi nitrogen yang optimal pada broiler walaupun bungkil kedelai memiliki protein 43,36 % dikurangi atau dihilangkan. Kualitas protein dan komposisi asam amino dari produk ASKDUKF berkontribusi terhadap efisiensi pemanfaatan protein, karena produk fermentasi memiliki protein yang lebih mudah dicerna dan mengandung asam amino esensial lengkap serta memberikan keseimbangan nutrisi (Mirnawati dan Ciptani, 2022), dengan demikian dapat meningkatkan retensi nitrogen dan menekan keluarnya nitrogen melalui ekskreta, sehingga N yang diperlukan broiler untuk sintesis protein tubuh dan pertumbuhan terpenuhi, meskipun jumlah protein total lebih rendah dibandingkan bungkil kedelai.

Pemberian produk ASKDUKF sampai 35% dalam ransum diperoleh retensi nitrogen 60,96% hasil ini menunjukkan produk ASKDUKF berkontribusi positif dalam meningkatkan retensi nitrogen ransum, meskipun retensi nitrogen produk ASKDUKF murni 57,45%, ketika diberikan dengan bahan lain (ransum) retensi meningkat yang menunjukkan kualitas produk ASKDUKF bagus. Hal ini disebabkan



adanya interaksi bahan pakan penyusun ransum yang saling besinergi dan yang saling melengkapi kandungan nutrisi antar bahan pakan (Zuprizal dan kamal, 2005). Efek suplementer (*supplementary effect*) merupakan kondisi ketika kombinasi dua atau lebih bahan pakan dalam suatu ransum saling melengkapi kekurangan masing-masing, sehingga meningkatkan nilai nutrisi secara keseluruhan dibandingkan jika bahan pakan tersebut digunakan secara tunggal. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Azzahra *et al.* (2025) menyatakan penggunaan ampas sari kedelai dan daun indigofera fermentasi dengan *Lactobacillus casei* pada level 30% diperoleh retensi nitrogen 56,46%.

4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Serat Kasar

Rataan kecernaan serat kasar ayam broiler umur 6 minggu setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Kecernaan Serat Kasar Ayam Broiler Umur 6 Minggu Setiap Perlakuan

Perlakuan	Kecernaan Serat kasar (%)
R1 (0% ASKDUKF / Ransum Kontrol)	48,11
R2 (20 % ASKDUKF)	46,70
R3 (25 % ASKDUKF)	46,25
R4 (30 % ASKDUKF)	46,67
R5 (35 % ASKDUKF)	45,72
SE	0,76

^{ns} : Nilai rata-rata menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

SE : Standar Error

Hasil analisis keragaman (Lampiran 8) bahwa pemberian produk ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum sampai 35% memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kecernaan serat kasar pada broiler. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan produk ASKDUKF sampai 35% memberikan pengaruh yang sama dengan ransum kontrol (R1).

Berbeda tidak nyata kecernaan serat pada perlakuan R1, R2, R3, R4, dan R5

disebabkan produk ASKDUKF. Produk fermentasi mempunyai daya cerna lebih baik karena proses fermentasi dapat menurunkan kandungan serat kasar, memecah senyawa kompleks seperti serat kasar menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dan diserap (Utami dan Saelan., 2023). Sejalan dengan pendapat Kurniati *et al.* (2017) fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar yang tinggi pada bahan pakan melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroorganisme, sehingga senyawa organik mengalami perubahan kimia dan dapat menghasilkan pencernaan yang lebih tinggi. Hal ini yang menyebabkan pencernaan serat kasar yang dihasilkan berbeda tidak nyata walaupun penggunaan ASKDUKF sampai 35% dalam ransum tapi masih menyamai ransum kontrol (R1).

Berbeda tidak nyata daya cerna serat kasar setiap perlakuan dikarenakan kandungan serat kasar dalam ransum yang menggunakan produk ASKDUKF sampai 35% dalam batas yang masih ditolerir broiler (5,34–6,00%) sehingga dapat memberikan kecemasan serat kasar yang sama. Batas toleransi kandungan serat kasar dalam ransum broiler maksimal 6% (Rizal, 2006). Tejeda dan Kim (2021), menyatakan bahwa daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dalam pakan dan komposisi penyusunnya, semakin rendah kandungan serat kasar dalam ransum, maka daya cernanya akan semakin tinggi dan sebaliknya. Serat kasar yang tinggi tidak tercerna semuanya didalam pencernaan unggas. Oleh sebab itu, serat kasar yang tidak tercerna akan membawa sebagian nutrisi lain yang tercerna ikut keluar bersama ekskreta (Wulandari dkk., 2013).

Produk ASKDUKF mengandung serat kasar dengan daya cerna relatif tinggi 57,95%, sehingga pemberian produk ASKDUKF sampai 35% dalam ransum, mengandung serat yang lebih mudah dicerna dan kualitas serat kasarnya tetap

membantu meningkatkan keseluruhan pencernaan serat kasar. Produk ASKDUKF yang digunakan sampai 35% berkontribusi terhadap serat kasar yang bisa dicerna, sehingga meskipun bahan lain dalam ransum yang kandungan seratnya lebih rendah atau kurang dapat dicerna, daya cerna keseluruhan ransum tetap terjaga. Rataan daya cerna serat kasar penelitian ini adalah 45,72%, hasil ini lebih rendah dibandingkan penelitian Ciptaan *et al.* (2021) ASK fermentasi *Aspergillus ficuum* sampai 25% dalam ransum broiler diperoleh daya cerna serat kasar 46,97%.

4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolisme

Rataan energi metabolisme ayam broiler ayam broiler umur 6 minggu setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Energi Metabolisme Ayam Broiler Umur 6 Minggu Setiap Perlakuan

Perlakuan	Energi Metabolisme (Kkal/kg)
R1 (0% ASKDUKF / Ransum Kontrol)	2896,76
R2 (20 % ASKDUKF)	2837,19
R3 (25 % ASKDUKF)	2833,34
R4 (30 % ASKDUKF)	2858,80
R5 (35 % ASKDUKF)	2800,83
SE	30,07

^{ns} : Nilai rataan menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

SE : Standar Error

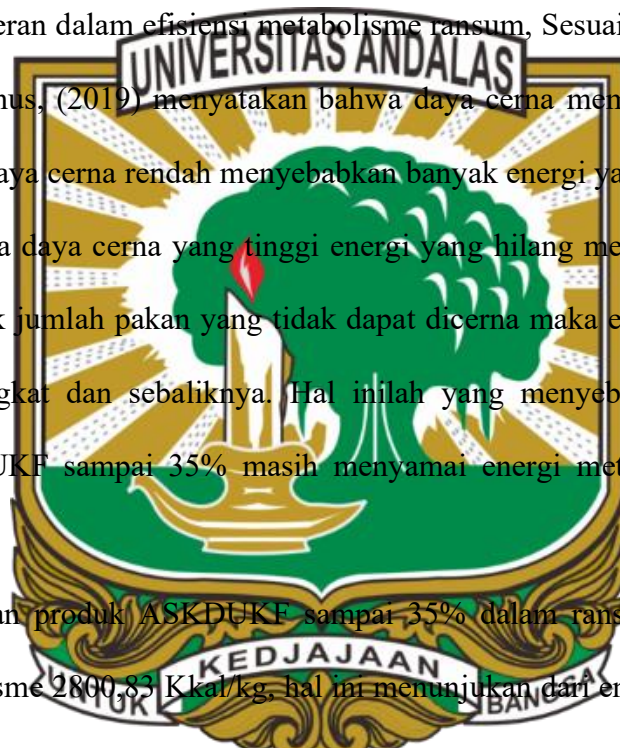
Hasil analisis keragaman (Lampiran 10) bahwa pemberian produk ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam ransum sampai 35% memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap energi metabolisme ayam broiler. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ASKDUKF sampai 35% memberikan pengaruh yang sama dengan ransum kontrol (R1).

Berbeda tidak nyata energi metabolisme pada setiap perlakuan karena produk ASKDUKF karena kebutuhan energi broiler dalam ransum sudah terpenuhi (Tabel 4) dan pemberian produk ASKDUKF yang memiliki kualitas nutrisi lebih baik,

karena senyawa kompleks seperti polisakarida dan serat kasar dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah diserap dan dimanfaatkan (Wang *et al.*, 2024), Semakin baik kualitas ransum akan mempengaruhi jumlah energi yang dapat dimanfaatkan broiler.

Berbeda tidak nyata energi metabolisme pada setiap perlakuan juga dipengaruhi pencernaan serat kasar. Pada (Lampiran 8) menunjukan pencernaan serat kasar sama pada setiap perlakuan. Pencernaan serat kasar yang tinggi akibat proses fermentasi berperan dalam efisiensi metabolisme ransum, Sesuai dengan pendapat Hervik and Svihus, (2019) menyatakan bahwa daya cerna mempengaruhi energi metabolisme. Daya cerna rendah menyebabkan banyak energi yang hilang melalui feses, sebaliknya daya cerna yang tinggi energi yang hilang melalui feses sedikit. Semakin banyak jumlah pakan yang tidak dapat dicerna maka ekskresi energinya semakin meningkat dan sebaliknya. Hal inilah yang menyebabkan pemberian produk ASKDUKF sampai 35% masih menyamai energi metabolisme ransum kontrol (R1).

Penggunaan produk ASKDUKF sampai 35% dalam ransum mendapatkan energi metabolisme 2800,83 Kkal/kg, hal ini menunjukan dari energi metabolisme produk ASKDUKF murni 2732,18 Kkal/kg, digunakan dalam formulasi ransum mampu meningkatkan nilai energi metabolisme ransum. Peningkatan ini karena produk ASKDUKF menyediakan nutrisi dengan tingkat pencernaan yang baik dan efisiensi pemanfaatan energi yang tinggi, sehingga meningkatkan total energi yang tersedia untuk broiler. Selain itu, produk ASKDUKF ini bersinergi dengan komponen lain dalam ransum, memperbaiki pencernaan bahan pakan secara keseluruhan dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme pencernaan yang



berperan dalam pelepasan energi dari bahan pakan. Kontribusi produk ASKDUKF dalam ransum ini menandai perbaikan kualitas energi metabolisme, yang esensial untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas hewan ternak secara optimal.

Rataan energi metabolisme perlakuan 35% penelitian ini adalah 2800,83 Kkal/kg. Hasil ini lebih rendah dibandingkan penelitian Syahri (2025) pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* CMUL-54 dalam air minum dengan BIS 25% dalam ransum dipeoleh hasil energi metabolisme 2847,75 Kkal/kg dan lebih tinggi dibandingkan penelitian Yani (2016) penggunaan ampas sari kedelai fermentasi dengan *Neurospora sitophila* sampai level 23% dalam ransum diperoleh energi metabolisme 2544,51 Kkal/kg.



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus subtilis* dapat dimanfaatkan sampai 35% dalam ransum broiler. Hal ini dapat dilihat dari retensi nitrogen 60,96%, daya cerna serat kasar 45,72 % dan energi metabolisme 2800,83 Kkal/kg sehingga dapat mempertahankan kualitas ransum.



DAFTAR PUSTAKA

- Afris, M. 2007. Pengolahan Limbah Pertanian sebagai Pakan. Universitas Andalas. Padang.
- Agustina, L., dan S. Purwanti. 2009. Ilmu Nutrisi Unggas (2nd ed). Lembaga Pengembangan Sumber Daya Peternakan. Makassar.
- Aini, F. N., S. Sukanto., D. Wahyuni., R. G. Suhesti dan Q. Ayyunin. (2013). Penghambatan pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* oleh *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens*. Jurnal Pelita Perkebunan, 29(1), 44-52.
- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh pemberian probiotik temban, biovet dan biolacta terhadap persentase karkas, bobot lemak abdomen dan organ dalam ayam broiler. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 12(1): 53-59.
- Almasyhuri, A., H. Yuniarti., E. Luciasari, dan M. Muhilal. 1996. Potensi daun singkong kering sebagai sumber vitamin untuk anak pra sekolah. Penelitian gizi dan makanan. Journal of Nutrition and Food Research. 434(2): 115-121.
- Amarwati H., Subandiyon dan Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) yang difermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih Ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Journal of aquaculture management and technology. 4(2): 51-59.
- Andriyanto., Satyaningtijas, A. S., Yufiandri, R., Wulandari, R., Darwin, V. M., dan Siburi, S. N. A. 2016. Performa dan pencernaan pakan ayam broiler yang diberi hormon testosteron dengan dosis bertingkat. Jurnal Acta Veterinaria Indonesiana, 3 (1). Hal. 29-37.
- Anggraini, T. 2025. Pengaruh campuran substrat empur sagu dan lama fermentasi dengan *Bacillus subtilis* terhadap aktivitas selulase, penurunan serat kasar dan daya cerna serat kasar. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas.
- Artanti, O. W., M. Ridla., L. Khotijah. 2019. Penggunaan daun ubi kayu (*Manihot esculenta*) dengan pengolahan berbeda terhadap performa kambing peranakan etawa jantan. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 7(2): 223 - 229.
- Asshari, L. R. 2023. Kandungan gizi dan energi metabolisme dedak padi pada tiga daratan berbeda di Sumatera Barat. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas.
- Azzahra, H., Mirnawati, Y. Marlida, Evitayani, and G. Yanti. 2025. Utilization of fermented soybean milk waste with *Lactobacillus casei* T22 in broiler rations.

Journal of Animal Health and Production, 13(2), 316-323.
<https://doi.org/10.17582/journal.jahp/2025/13.2.316.323>

Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Ubi Kayu di Indonesia.

Barbosa, M. T., R. C. Serra, M. R. La Ragione, J. M. Woodward, dan A. O. Henriques. 2005. Skrining Bakteri Isolat di Saluran Pencernaan Ayam Pedaging. *Applied and Environmental and Microbiology*, 71: 968-978. Amerika.

Bedani, R., A. E. Rossi and S. M. I. Saad. 2013. Impact of inulin and okara on *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium* animals Bb-12 viability in a fermented soy product and probiotic survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. *Food Microbiology* 34 : 382-389.

Brooks, G. F., J. S. Butel dan S. A. Morse. 2005. Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical Microbiology Second Edition. Alih Bahasa: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.

Ciptaan, G. dan Mirnawati. 2015. Kapang selulolitik dan karotenolitik untuk meningkatkan daya guna ampas susu kedelai dan aplikasi pada unggas. Laporan Penelitian Fundamental tahun 2015. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

Ciptaan G., Mirnawati, dan A. Djulardi .2018. Peningkatan kualitas ampas susu kedelai melalui fermentasi sebagai bahan pakan untuk menghasilkan produk unggas rendah kolesterol. Laporan penelitian klester riset guru besar Nomor 19/UN.16.17/PP.PGB/LPPM/2018 Fakultas Peternakan, Universitas Andalas.

Ciptaan, G, Mirnawati, A. Djulardi. 2021. Utilization of fermented soy-milk waste with *Aspergillus ficium* in broiler. IOP conference series, Earth and Environmental Science, , 709 2021: 012044

Ciptaan, G., dan Mirnawati. 2024. Ampas sari kedelai fermentasi dengan *Bacillus subtilis* Laporan Penelitian 2024. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

Devi, P. C. 2023. Pengaruh kombinasi *Bacillus subtilis* dengan *Lactobacillus fermentum* sebagai inokulum dalam meningkatkan kualitas bis fermentasi sebagai bahan pakan unggas. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Dady, Z., J.S. Mandey, M.R. Imbar, M.N. Regar. 2016. Nilai Retensi Nitrogen dan Energi Metabolis Ransum Menggunakan Daun Murbei (*Morus alba*) Segar Pada Broiler. *J. ZooteK* ("ZooteK J."), Vol. 36 (1): 42-50

Dinas Perindustrian dan Perdagangan. 2020. Usaha Kecil Menengah Keluarga. Deprindag, Padang.

Efendi, Y., Yusra, dan V. Oktavianis. 2017. Optimasi potensi *Bacillus subtilis* sebagai sumber enzim protease. *Akuatika Indonesia*, 2(1): 87-94.

Endrasari, R., dan N. Dwi. 2012. Pengaruh Berbagai Pengolahan Sari Kedelai Terhadap Penerimaan Organoleptik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Tengah..

Fadilah, R. 2013. Beternak Ayam Broiler. Agro Media Pustaka. Bogor

Fasuyi, A. 2005. Nutrient composition and processing effects on cassava leaf (*Manihot esculenta*, Crantz) Antinutrients. *Pakistan Journal of Nutrition*; 4 (1): 37 – 42.

Has, H., A. Napirah., dan A. Indi.. 2014. Efek peningkatan serat kasar dengan penggunaan daun murbei dalam ransum broiler terhadap presentase bobot saluran pencernaan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1), 63–69.

Heatami, K. 2020. Teknik fermentasi sebagai upaya pemanfaatan pering kelapa untuk pakan ikan di Desa Margaasih Kecamatan Cicalengka Kabupaten Bandung. *Media kontak tani ternak. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran*, 2(1):12-17.

Hervik A.K. and B., Svihus. 2019. The role of fiber in energy balance. DOI : <https://doi.org/10.1155/2019/4983657>

Hidanah, S., E. M. Tamrin, D. S. Nazar dan E. Safitri. 2013. Limbah tempe dan limbah tempe fermentasi sebagai substitusi jagung terhadap daya cerna serat kasar dan bahan organik pada induk petelur. *Jurnal Agroveteriner*, Vol 2 (1): 71-79

Holt, J.G. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Ed. A Wolters Kluwer Company. Philadelphia

Hooge, D. 2003. *Bacillus* spora May Enhance Broiler Perform. *Feedstuffs*. 75: 15.

Imam, E. R. S., I. Mahendra, dan R. B. Utomo. 2012. Uji kepekaan *Bacillus subtilis* yang diisolasi dari sedimen tambak udang dan tambak ikan terhadap bahan antimikroba. *Media Veterinari Medika*. 5 (3). Unair, Surabaya.

Indrasari, F. N., Yunianto, V. D., dan, B. I., dan Mangisah, I. 2014. Evaluasi pencernaan protein kasar dan retensi nitrogen pada ayam broiler dengan ransum berbeda level protein dan asam asetat. *Animal Agriculture Journal*, 3(3), 401–408.



Jayanegara, A., M. Ridla., E. B. Laconi dan Nahrowi. 2019. Komponen Antinutrisi pada Pakan. PT Penerbit IPB Press. Bogor.

Kurniati, T., L. Nurlaila, and Iim. 2017. Effect of inoculum dosage *Aspergillus niger* and *Rhizopusoryzae* mixture with fermentation time of oil seed cake (*Jatropha curcas* L) to the content of protein and crude fiber. *Journal of Physics* 824(1):1- 8.

Lumbannahor, F. W. 2019. Pengaruh penggunaan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan *Bacillus subtilis* terhadap bobot hidup, persentase karkas dan lemak abdomen broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas.

Ma'rifah, B., Atmomarsono, U., dan Suthama, N. 2013. Nitrogen Retention and Productive Performance of Crossbred Native Chicken Due to Feeding Effect of Kayambang (*Salvinia molesta*). *International Journal of Science and Engineering*, 5(1), 19–23.

Maiza, O. 2016. Penggunaan dua jenis komposisi bahan baku yang berbeda dalam pembuatan cinnamononi sebagai non-nutritive feed additive untuk meningkatkan performa broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Maradon, G. G., Sutrisna, R., dan Erwanto. 2015. Pengaruh Ransum dengan Kadar Serat Kasar Berbeda Terhadap Organ Dalam Ayam Jantan Tipe Medium Umur 8 Minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 6–11.

Marazza, J. A., J. G LeBlanc., S. G de Giori and S. M. Garro. 2013. Soymilk fermented with *Lactobacillus rhamnosus* CRL 981 ameliorates hyperglycemia, lipid profiles and increases antioxidant enzyme activities in diabetic mice (*J. Functional*, 5(4): pp. 1848-1853).

Maynard, L.A. Loosli, J.K, Hintz, H.F dan Warner, R.G. 2005. *Animal Nutrition*. 7th Ed McGraw-Hill Book Company, New York, USA.

McDonald, P. R, A. Edwards, J. F. D. Greenhalg, and C. A Morgan. 2002. *Animal Nutrition* 6th Edition. Longman Scientific and Technical Co. Published in The United States with John Wiley and Sons Inc, New York.

Mirawati. 2012. Utilization of soybean meal waste as substitution for soybean meal protein in broiler ration. *Prociding Poultry International Seminar*. ISBN 978-602-96934-6-1.

Mirawati, Mirzah dan F. Faradillah. 2012. Pemamfaatan ampas susu kedelai melalui fermentasi dengan *Neurospora sp* sebagai pengganti protein bungkil kedelai dalam ransum broiler, *prociding seminar nasiolal pengembangan agroindustri untuk mendukung perekonomian rakyat*. Hal. 55-61. ISBN 478-979-9869-2-8.

- Mirnawati., A. Djulardi, dan H. Muis. 2012. Potensi kapang *Neurospora crassa* dalam meningkatkan kualitas ampas sari kedelai fermentasi guna menunjang ketersediaan bahan pakan lokal untuk unggas. Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Andalas. 526/UN. 16/LPPM/PU/2012.
- Mirnawati., G. Ciptaan., Ferawati. 2019. Improving the quality and nutrient content of palm kernel cake through fermentation with *Bacillus subtilis*. *Livestock Research for Rural Development*. 31(7)
- Mirnawati, G. Ciptaan. 2022. Bungkil Inti Sawit Fermentasi sebagai Pakan Alternatif Unggas. Andalas University Press.
- Mirnawati., G. Ciptaan, and Ferawati. 2023. Improving the quality of cassava peelleaf mixture (CPLM) through fermentation with *Rhizopus oligosporus* as poultry ration. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 35(8): 751-756.
- Munawaroh, L. L., I. G. S. Budisatria, dan B. Suwigyono. 2015. Pengaruh pemberian fermentasi complete feed berbasis pakan lokal terhadap konsumsi, konversi pakan, dan feed cost kambing blingon jantan. *Buletin Peternakan*, 39(3):167-173.
- Murugan, K., Sekar, K. and Al-Sohaibani, S., 2012. Detoxification of cyanides in cassava flour by linamarase of *Bacillus subtilis* KM05 isolated from cassava peel. *African Journal of Biotechnology*, 11(28), pp.7232-7237.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th Revised Edition. National Academy of Science. Washington D. C. USA
- Nuraini., Sabrina and S. A. Latif. 2012. Fermented product by *Monascus purpureus* in poultry diet: Effects on laying performance and egg quality. *Pakistan Journal of Nutrition* 11(7): 605-608.
- Nurfaizin dan P. R. Matraputti. 2015. Use of carotenogenic neurospora in fermentation on agriculture byproduct for poultry feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 25(4):189-196
- Nurlaili, F., Suparwi dan Sutardi, T. R. 2013. Fermentasi kulit singkong (*Manihot utilissima pohl*) menggunakan *Aspergillus niger* pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (3) : 856 –864.
- Pamungkas, W. 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *J. Media Akuakultur* 6 (1): 43-48.
- Prasetya, R. A., D. Evawati, dan M. A. Firmansyah. 2023. Pemanfaatan ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) sebagai pewarna alami dalam pengolahan cendol dawet ditinjau dari uji organoleptik. *Seminar Nasional Teknologi*

Industri. Vol. 1, No. 1, pp. 543-549.

Pratama, R. S. R., Sumiati, S., dan Taufik, M. 2019. Pemanfaatan protein ransum pada ayam broiler yang dipelihara pada tingkat kandang kepadatan tinggi. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 16(29), 39–46.

Rahmadani, D., E. Hendallia, Mairizal, dan Akmal. 2020. Rasio efisiensi protein ransum yang mengandung bungkil inti sawit hasil fermentasi dengan *Bacillus cereus* V9 pada ayam broiler. *Prosiding Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Fakultas Peternakan Universitas Jambi*.

Rasyaf. 2003. *Beternak Ayam Pedaging*. Penerbit PT Swadaya, Jakarta.

Reddy, A. V. K., K. Venkateswar., T. V. Lakshmi., V. H. Bindul and M. L. Narasu. 2016. Isolation, screening, identification and optimized production of extracellular cellulase from *Bacillus subtilis* sub-sps using cellulosic waste as carbon source. *International Journal of Current Microbiology And Applied Sciences*. 5(4): 442- 451.

Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrisi Unggas* (Cetakan 1). Andalas University Press

Salman, dan Rahma, W. M. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi impor kedelai indonesia (factors affecting indonesian soybean import). *Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau*, 631–637.

Santoso, E. P., E. Fitasari., V. Togola dan R. A. Leuhapu. 2023. Penggunaan kombinasi kadar protein pakan dan threonin terhadap penampilan produksi dan pencernaan pakan pada ayam kampung unggul. *Jurnal buana sains*. 23(3): 87-98, ISSN: 1412-1638

Sasae, Y. Y. A., Londok, J. J. M. R., Tulung, B., dan Rahasia, C. A. 2020. Pengaruh pemberian sumber serat dalam pakan terhadap pencernaan semu serat kasar dan hemiselulosa pada ayam pedaging strain cobb. *Zootec*, 40(1), 240–249.

Scott, M. L., M. C, Neshein and R. J. Young. 1982. *Nutritional of The Chickens* Second Ed. M. L. Scrott and Associates Ithaca, New York.

Sibbald, I. R. 1975. The effect of level intake on metabolizable energy values measured with adult roogter. *Poultry Science* 54: 1990-1998

Sibbald, I.R. 1976. A test of additivity of true of metabolizable energy values of feedingstuffs. *Poultry Science*. 56 : 363-366.

Singh, N., D. K. Joshi, and R. K. Gupta. 2013. Isolation of Phytase Producing Bacteria and Optimization of Phytase Production Parameters. *Jundishapur Journal of Microbiology*. 6(5): 2-8.

Soeharsono. 1976. *Respon broiler terhadap berbagai kondisi lingkungan*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjajaran. Bandung.

Steel. RGD. And T. H. Torrie. 1995. Prinsip dan prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gedia Pustaka Utama. Jakarta. (Diterjemahkan oleh Bambang sumantri).

Sudaryanto, B., I. N. Rangkuti dan A. Prabowo. 1982. Penggunaan tepung daun singkong dalam ransum babi. Ilmu dan Peternakan, BPT Ciawi, Bogor.

Sukaryana, Y. 2010. Peningkatan energi metabolis produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol 10 No. 2: 138-143.

Sukaryana, Y., U. Atmomarsono, V. D. Yudianto, dan E. Supriyatna. 2011. Peningkatan nilai pencernaan protein kasar dan lemak kasar produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi pada broiler. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan, (3): 167-172

Sunarno, S. H, Purnomo, dan E. S. Rahayu. 2017. Factors affecting broiler production in Wonogiri regency. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences.

Suprijatna, E. 2010. Strategi pengembangan ayam lokal berbasis sumber daya lokal dan berwawasan lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Unggas Lokal ke IV

Susanti, E dan Nuhidayat. 2008. Pengaruh ukuran partikel yang berbeda pada pakan limbah agroindustri terhadap kualitas fisiknya. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. ISSN 978-602-8475-05-1.

Syahri, J. 2025. Pengaruh pemberian *Lactobacillus fermentum* CMUL-54 sebagai probiotik pada broiler yang diberi ransum mengandung bungkil inti sawit terhadap kualitas ransum. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.

Tejeda, O. J., and Kim, W. K. 2021. Role of dietary fiber in poultry nutrition. Animals, 11(2), 461.

Tenti, M. 2006. Pengaruh pemberian daun ubi kayu fermentasi (*Manihot utilissima*) terhadap performa ayam broiler. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S., Prawirokusuma, dan S. Ledosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

USDA (United State Departement of Agriculture). 2022. USDA National Nutrient Database for Standart Reference. URL: <https://plants.usda.gov/>

- Utami, S dan E. Saelan. 2023. Performa, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam broiler yang diberi dedak fermentasi menggunakan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*). Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan. 11(02), <https://doi.org/10.31949/Agrivet/V11i2.7214>
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University press: Yogyakarta.
- Wakita, H., H. Shimada, H. Itoh, T. Matsuyama, and M. Masushita. 2010. Periodic colony formation by bacterial Species *Bacillus subtilis*. 70(3): 11-919. Japan.
- Wang, X., Zhang, Y., Liu, Z., dan Chen, H. 2024. Effects of a novel synbiotics–enzyme complex as a replacement for antibiotics on growth performance, intestinal morphology, and digestive enzyme activities in broiler chickens. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1468847.
- Widharto, D., dan Risyani, L, P, M. 2020. Analisis ekonomi penggantian pakan komersial dengan ampas kecap ekstrusi dan ampas kecap fermentasi pada pemeliharaan ayam pedaging. *J. Agribisnis Lahan Kering*. 5(4) : 60-62
- Widowati, M., R. Sutrisna., D. Septinova., K. Nova. 2022. Pengaruh substitusi tepung daun singkong (*Manihot utilisima*) terfermentasi *Aspergillus niger* terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan lemak abdominal ayam joper umur 8 minggu. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. Universitas Lampung
- Wulandari, B. P. W., Noviandi, C. T., and Agus, A. 2020. In vitro digestibility and ruminal fermentation profile of ruminant diet in response to substitution of mixture feed stuff protected. *Livestock Research for Rural Development*, 32, 12.
- Wulandari, K. Y., Ismadi, V. D., Y. B., dan Tristiani. 2013. Kecernaan serat kasar dan energi metabolis pada ayam kedu umur 24 minggu yang diberi ransum dengan berbagai level protein kasar dan serat kasar. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 9–17.
- Yani, D. H. 2016. Pengaruh penggunaan ampas sari kedelai fermentasi dengan *Neurospora sitophila* dalam ransum broiler terhadap daya cerna serat kasar, retensi nitrogen, energi metabolisme. Skripsi. Fakultas Perenakan, Universitas Andalas.
- Yemima. 2014. Analisis usaha peternakan ayam broiler pada peternakan rakyat di Desa Karya Bakti, Kecamatan Ruangan, Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 3(1):27-32.
- Zakariah, M. A. 2012. Teknologi Fermentsi dan Enzim. Fermentasi Asam Laktat pada Silase. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Zhang, Y., Li, X., Zhang, H., and Yang, Y. 2022. Effects of fermenting the plant fraction of a complete feed on the growth performance, nutrient utilization, antioxidant functions, meat quality, and intestinal microbiota of broilers. *Animals*, 12(20), 2870

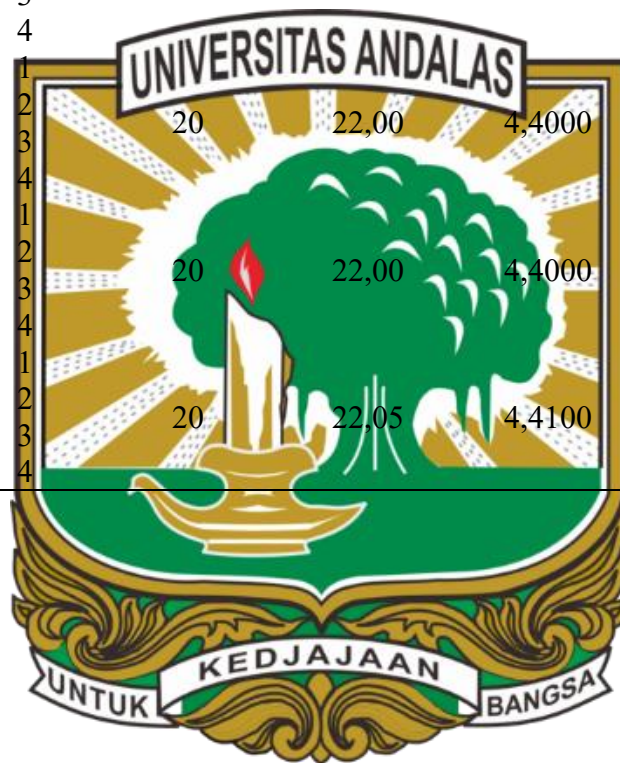
Zuprizal dan Kamal. 2005. *Nurtisi Dan Ransum Unggas*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta



LAMPIRAN

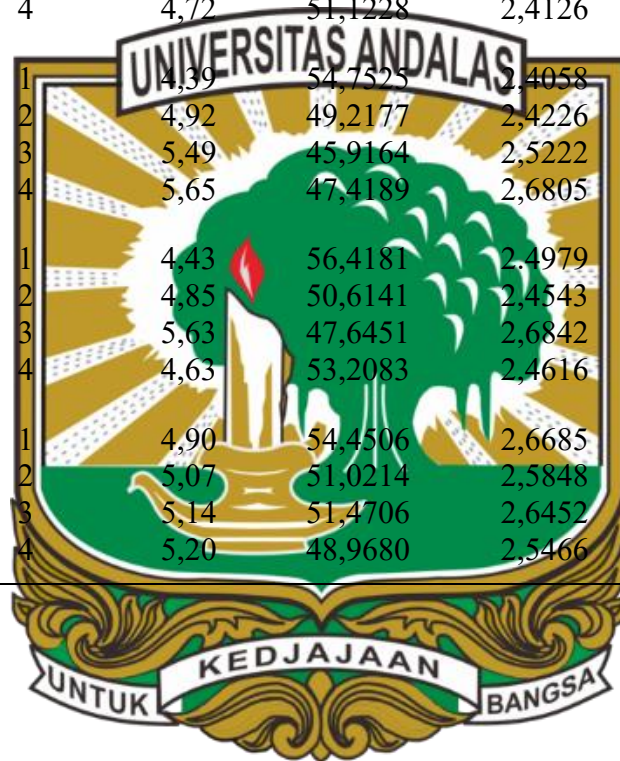
Lampiran 1. Data N Konsumsi Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Perlakuan	Ulangan	Konsumsi Ransum (g)	PK Ransum (%)	PK Konsumsi (g)	N Konsumsi (g/ekor)
R1	1	20	22,00	4,4000	0,7040
	2				
	3				
	4				
R2	1	20	22,00	4,4000	0,7040
	2				
	3				
	4				
R3	1	20	22,00	4,4000	0,7040
	2				
	3				
	4				
R4	1	20	22,00	4,4000	0,7040
	2				
	3				
	4				
R5	1	20	22,05	4,4100	0,7056
	2				
	3				
	4				



Lampiran 2. Data N Ekskreta Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Perlakuan	Ulangan	Berat Ekskreta (g)	PK Ekskreta (%)	PK Ekskreta (g/ekor)	N Ekskreta (g/ekor)
R1	1	4,56	55,4126	2,5268	0,4043
	2	4,46	54,6223	2,4368	0,3898
	3	4,52	53,0618	2,3960	0,3837
	4	4,38	53,7402	2,3511	0,3766
R2	1	5,04	47,4752	2,3917	0,3828
	2	5,08	46,8966	2,3822	0,3813
	3	5,88	45,2376	2,6597	0,4256
	4	4,72	51,1228	2,4126	0,3860
R3	1	4,39	54,7525	2,4058	0,3849
	2	4,92	49,2177	2,4226	0,3874
	3	5,49	45,9164	2,5222	0,4033
	4	5,65	47,4189	2,6805	0,4289
R4	1	4,43	56,4181	2,4979	0,3999
	2	4,85	50,6141	2,4543	0,3928
	3	5,63	47,6451	2,6842	0,4292
	4	4,63	53,2083	2,4616	0,3942
R5	1	4,90	54,4506	2,6685	0,4269
	2	5,07	51,0214	2,5848	0,4139
	3	5,14	51,4706	2,6452	0,4233
	4	5,20	48,9680	2,5466	0,4074



Lampiran 3. Data Retensi Nitrogen (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Perlakuan	Ulangan	N Konsumsi (g/ekor)	N Ekskreta (g/ekor)	N Endogenus (g/ekor)	RN (%)	Rataan
R1	1	0,7040	0,4043	0,1424	62,80	65,03
	2	0,7040	0,3898	0,1424	64,86	
	3	0,7040	0,3837	0,1424	65,72	
	4	0,7040	0,3766	0,1424	66,73	
R2	1	0,7040	0,3828	0,1424	65,85	64,27
	2	0,7040	0,3813	0,1424	66,07	
	3	0,7040	0,4256	0,1424	59,77	
	4	0,7040	0,3860	0,1424	65,40	
R3	1	0,7040	0,3849	0,1424	65,60	63,27
	2	0,7040	0,3874	0,1424	65,20	
	3	0,7040	0,4033	0,1424	62,94	
	4	0,7040	0,4289	0,1424	59,33	
R4	1	0,7040	0,3999	0,1424	63,42	62,84
	2	0,7040	0,3928	0,1424	64,43	
	3	0,7040	0,4292	0,1424	59,26	
	4	0,7040	0,3942	0,1424	64,23	
R5	1	0,7056	0,4269	0,1424	59,68	60,96
	2	0,7056	0,4139	0,1424	61,52	
	3	0,7056	0,4233	0,1424	60,19	
	4	0,7056	0,4074	0,1424	62,44	

Lampiran 4. Hasil Analisis Retensi Nitrogen (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

a. Analisa Statistik

Ulangan	Perlakuan					Total
	R1	R2	R3	R4	R5	
1	62,80	65,85	65,60	63,42	59,68	317,35
2	64,86	66,07	65,20	64,43	61,52	322,08
3	65,72	59,77	62,94	59,26	60,19	307,88
4	66,73	65,40	59,33	64,23	62,44	318,13
Total	260,11	257,09	253,07	251,34	243,83	1265,44
Rataan	65,03	64,27	63,27	62,84	60,96	

b. Perhitungan Statistik

Perhitungan

$$dB \text{ Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$$

$$dB \text{ Perlakuan} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$dB \text{ Sisa} = t (r - 1) = 5 (4 - 1) = 15$$

$$FK = \frac{(Y \dots)^2}{t \times r}$$

$$= \frac{(1265,44)^2}{5 \times 4}$$

$$= 80066,92$$

$$JKT = \sum_i \sum_{ij} y_{ij}^2 - FK$$

$$= (62,80)^2 + \dots + (62,44)^2 - 80066,92$$

$$= 121,29$$

$$JKP = \frac{\sum_i (\sum_{ij} y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(260,11)^2 + \dots + (243,83)^2}{4} - 80066,92$$

$$= 38,52$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 121,29 - 38,52$$

$$= 82,77$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBp} = \frac{38,52}{4} = 9,63$$

$$KTS = \frac{JKS}{dBS} = \frac{82,77}{15} = 5,52$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{9,63}{5,52} = 1,74$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{5,52}{4}} = 1,17$$

c. Analisis Keragaman

SK	dB	Jumlah	Kuadrat	F.Hitung	F.Tabel		Ket
		Kuadrat	Tengah		0,01	0,05	
Perlakuan	4	38,52	9,63	1,74	4,89	3,06	Ns
Sisa	15	82,77	5,52				
Total	19	121,29					

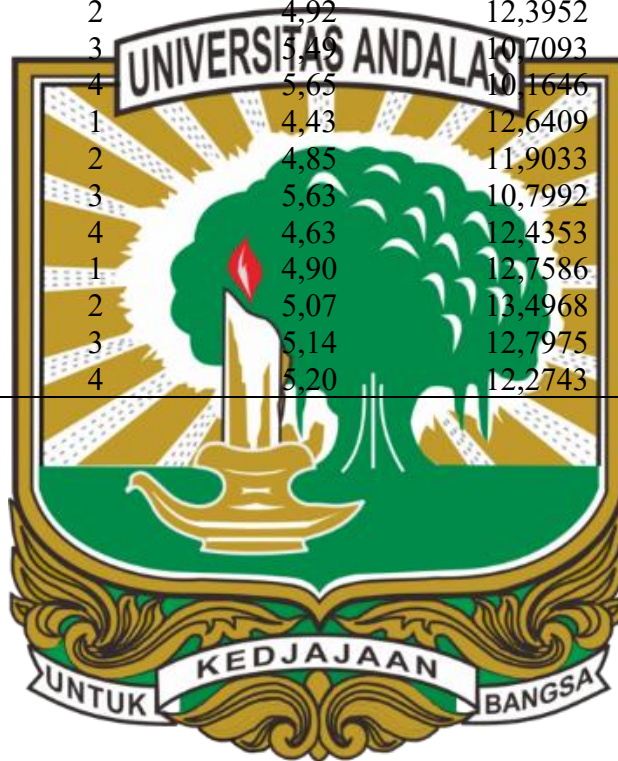
Lampiran 5. Data Serat Kasar Konsumsi Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Perlakuan	Ulangan	Konsumsi Ransum (g)	SK Ransum (%)	SK Konsumsi (g/ekor)
R1	1	20	5,34	1,0680
	2			
	3			
	4			
R2	1	20	5,50	1,1000
	2			
	3			
	4			
R3	1	20	5,52	1,1040
	2			
	3			
	4			
R4	1	20	5,44	1,0880
	2			
	3			
	4			
R5	1	20	6,00	1,2000
	2			
	3			
	4			



Lampiran 6. Serat Kasar Ekskreta Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Perlakuan	Ulangan	Berat Ekskreta (g)	SK Ekskreta (%)	SK Ekskreta (g/ekor)
R1	1	4,56	12,1747	0,5552
	2	4,46	12,7162	0,5671
	3	4,52	12,0024	0,5425
	4	4,38	12,6060	0,5521
R2	1	5,04	11,9045	0,5999
	2	5,08	11,3969	0,5790
	3	5,88	9,9930	0,5875
	4	4,72	12,2657	0,5789
R3	1	4,39	13,7016	0,6015
	2	4,92	12,3952	0,6098
	3	5,46	10,7093	0,5879
	4	5,65	10,1646	0,5743
R4	1	4,43	12,6409	0,5599
	2	4,85	11,9033	0,5773
	3	5,63	10,7992	0,6080
	4	4,63	12,4353	0,5758
R5	1	4,90	12,7586	0,6252
	2	5,07	13,4968	0,6842
	3	5,14	12,7975	0,6578
	4	5,20	12,2743	0,6383



Lampiran 7. Data Kecernaan Serat Kasar (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Sampel	Ulangan	SK Konsumsi (g/ekor)	SK Ekskreta (g/ekor)	DCSK (%)	Rataan
R1	1	1,0680	0,5552	48,01	48,11
	2		0,5671	46,90	
	3		0,5425	49,20	
	4		0,5521	48,31	
R2	1	1,1000	0,5999	45,46	46,70
	2		0,5790	47,36	
	3		0,5875	46,59	
	4		0,5789	47,37	
R3	1	1,1040	0,6015	45,52	46,25
	2		0,6098	44,76	
	3		0,5879	46,75	
	4		0,5743	47,98	
R4	1	1,0880	0,5599	48,54	46,67
	2		0,5773	46,94	
	3		0,6080	44,11	
	4		0,5758	47,07	
R5	1	1,2000	0,6252	47,90	45,72
	2		0,6842	42,98	
	3		0,6578	45,18	
	4		0,6383	46,81	

Lampiran 8. Hasil Analisis Kecernaan Serat Kasar (%) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

a. Analisa Statistik

Ulangan	Perlakuan					TOTAL
	R1	R2	R3	R4	R5	
1	48,01	45,46	45,52	48,54	47,90	235,43
2	46,90	47,36	44,76	46,94	42,98	228,94
3	49,20	46,59	46,75	44,11	45,18	231,83
4	48,31	47,37	47,98	47,07	46,81	237,54
Total	192,42	186,78	185,01	186,66	182,87	933,74
Rataan	48,11	46,70	46,25	46,67	45,72	

b. Perhitungan Statistik

Perhitungan

$$dB \text{ Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$$

$$dB \text{ Perlakuan} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$dB \text{ Sisa} = t(r - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

$$FK = \frac{(Y...)^2}{t \times r}$$

$$= \frac{(933,74)^2}{5 \times 4}$$

$$= 43593,52$$

$$JKT = \sum_i \sum_{ij} y_{ij}^2 - FK$$

$$= (48,01)^2 + \dots + (46,81)^2 - 43593,52$$

$$= 47,71$$

$$JKP = \frac{\sum_i (\sum_{jy})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(192,42)^2 + \dots + (182,87)^2}{4} - 43593,52$$

$$= 12,56$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 47,71 - 12,56$$

$$= 35,15$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBp} = \frac{12,56}{4} = 3,14$$

$$KTS = \frac{JKS}{dBS} = \frac{35,15}{15} = 2,34$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{3,14}{2,34} = 1,34$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{2,34}{4}} = 0,76$$

c. Analisis Keragaman

Sumber	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F.Hitung	F.Tabel		Ket
					0,01	0,05	
Perlakuan	4	12,56	3,14	1,34	4,89	3,06	Ns
Sisa	15	35,15	2,34				
Total	19	47,71					

Lampiran 9. Metabolisme Energi Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

Sampel	Ulangan	Konsumsi Ransum (g)	GE Ransum (Kal/g)	Konsumsi Energi (Kal)	Berat Ekskreta (g)	GE Ekskreta (Kal/g)	Energi Ekskreta (Kal)	ME (Kkal/kg)	Rataan
R1	1	20	3618,88	72377,60		2927,83	13350,90	2951,33	2896,76
	2				4,56	3229,12	14401,88	2898,79	
	3				4,46	3237,18	14632,05	2887,28	
	4				4,52 4,38	3512,60	15385,19	2849,62	
R2	1	20	3614,66	72293,20		2732,93	13773,97	2925,96	2837,19
	2				5,04	3076,78	15630,04	2833,15	
	3				5,08	2830,54	16643,58	2782,48	
	4				5,88 4,72	3421,64	16150,14	2807,15	
R3	1	20	3640,65	72813,00		3326,14	14601,75	2910,56	2833,34
	2				4,39	3303,99	16255,63	2827,87	
	3				4,92	3041,93	16700,20	2805,64	
	4				5,49 5,65	3012,12	17018,48	2789,30	
R4	1	20	3672,46	73499,20		3275,27	14509,45	2946,99	2858,80
	2				4,43	3300,45	16007,18	2872,10	
	3				4,85	3297,91	18567,23	2744,09	
	4				5,63 4,63	3457,68	16009,06	2872,01	
R5	1	20	3615,46	72309,20		3545,22	17371,58	2746,88	2800,83
	2				4,90	3232,25	16387,51	2796,08	
	3				5,07	3194,13	16417,83	2794,57	
	4				5,14 5,20	2883,34	14993,37	2865,79	

Lampiran 10. Hasil Analisis Metabolisme Energi (Kkal/kg) Broiler yang diberi ASKDUKF dengan *Bacillus subtilis* dalam Ransum

a. Analisa Statistik

Ulangan	Perlakuan					Total
	R1	R2	R3	R4	R5	
1	2951,33	2925,96	2910,56	2946,99	2746,88	14481,72
2	2898,79	2833,15	2827,87	2872,10	2796,08	14227,99
3	2887,28	2782,48	2805,64	2744,09	2794,57	14014,06
4	2849,62	2807,15	2789,30	2872,01	2865,79	14183,87
Total	11587,02	11348,74	11333,37	11435,19	11203,32	56907,64
Rataan	2896,76	2837,19	2833,34	2858,80	2800,83	

b. Perhitungan Statistik

Perhitungan

$$dB \text{ Total} = (r \times t) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$$

$$dB \text{ Perlakuan} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$dB \text{ Sisa} = t(r - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

$$\begin{aligned} FK &= \frac{(Y_{...})^2}{t \times r} \\ &= \frac{(56907,64)^2}{5 \times 4} \\ &= 161923974,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum_i \sum_{ij} y_{ij}^2 - FK \\ &= (2951,33)^2 + \dots + (2865,79)^2 - 161923974,52 \\ &= 74329,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum_i (\sum_{ij} y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(11588,45)^2 + \dots + (11203,85)^2}{4} - 161923974,52 \\ &= 20.064,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= JKT - JKP \\ &= 74329,87 - 20.064,73 \\ &= 54.265,14 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBp} = \frac{20.064,73}{4} = 5.016,18$$

$$KTS = \frac{JKS}{dBS} = \frac{54.265,14}{15} = 3.617,68$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{5.016,18}{3.617,68} = 1,39$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{3.617,68}{4}} = 30,07$$

c. Analisis Keragaman

Sumber	dB	Jumlah	Kuadrat	F.Hitung	F.Tabel		Ket
		Kuadrat	Tengah		0,01	0,05	
Perlakuan	4	20.064,73	5.016,18	1,39	4,89	3,06	Ns
Sisa	15	54.265,14	3.617,68				
Total	19	74.329,87					

Lampiran 11. Konsumsi Ransum dan Pertambahan Bobot Badan Broiler (g/ekor/minggu) dan Konsumsi Protein (g/ekor/hari)

Perlakuan	Konsumsi Ransum	Rataan PBB	Konsumsi Protein
R1 (0% ASKDUKF)	712,64	438,51	22,26
R2 (20% ASKDUKF)	717,23	427,39	22,51
R3 (25% ASKDUKF)	714,55	422,55	22,44
R4 (30% ASKDUKF)	711,95	423,20	22,37
R5 (35% ASKDUKF)	713,60	424,40	22,48
SE	88,66	3,94	25,88

^{ns} : Nilai rata-rata menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

SE : *Standar Error*



Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Daun Ubi Kayu



Ampas Sari Kedelai



Bacillus subtilis



Inokulum



Produk



ASKDUKF



Sanitasi Kandang



DOC



Pemeliharaan



Pengadukan Ransum



Sampel Pakan



Pencekukan



Kandang Metabolik



Penyemprotan H_2SO_4



Kolektng Eksreta



Pengovenan Eksreta



Penggilingan Ekskreta



Penimbangan sampel



Sampel Uji



Destruksi



Destilasi



Hasil Destilasi



Titrasi



Hasil Titrasi



Penyaringan sampel SK



Sampel di Tanur



Sampel di Oven



Pembuatan Pellet



Pellet



Uji GE



Titrasi Uji GE

Lampiran 13. Data Analisis Laboratorium Protein Kasar Eksreta, Serat Kasar Eksreta dan Gross Energy Eksreta



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET
DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN, UNIVERSITAS ANDALAS
LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA
Alamat: Gedung Fakultas Peternakan Lt.3, Limau Manis Padang
Kode 25163. Telp/Fax: 71464 – 72400

Laman: <https://faterna.unand.ac.id>

Email: faterna@unand.ac.id

No : 314 /LNNR/2025
Hal : Hasil Analisis Sampel

Kepada Yth : Sdri. Dian Azizah/2110612003
Mhs. Ilmu Peternakan

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa dari sampel adalah sebagai berikut :

Jenis Sampel : Produk ampas sari kedelai dan daun ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus subtilis*

Diambil Dari : Penelitian

Jumlah Sampel : 26 Sampel

Telah selesai menganalisis sampel berdasarkan berat kering dengan data hasil analisis sebagai berikut:

Kode Sampel	Ulangan	Hasil Analisis			
		PK Eksreta (%)	SK Eksreta (%)	GE Eksreta (Kkal/kg)	GE Ransum (Kkal/kg)
R1	1	55,4126	12,1747	2927,83	3618,88
	2	54,6223	12,7162	3229,12	
	3	53,0618	12,0024	3237,18	
	4	53,7402	12,6060	3512,60	
R2	1	47,4752	11,9045	2732,93	3614,66
	2	46,8966	11,3969	3076,78	
	3	45,2376	9,9930	2830,54	
	4	51,1228	12,2657	3421,64	
R3	1	54,7525	13,7016	3326,14	3640,65
	2	49,2177	12,3952	3303,99	
	3	45,9164	10,7093	3041,93	
	4	47,4189	10,1646	3012,12	
R4	1	56,4181	12,6409	3275,27	3672,46
	2	50,6141	11,9033	3300,45	
	3	47,6451	10,7992	3297,91	
	4	53,2083	12,4353	3457,68	
R5	1	54,4506	12,7586	3545,22	3615,46
	2	51,0214	13,4968	3232,25	
	3	51,4706	12,7975	3194,13	
	4	48,9680	12,2743	2883,34	
Endogenous		38,3969			

Padang, 21 Juli 2025

Ka. Lab. Nutrisi Non Ruminansia

FAK. PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. Hj. Mirawati, MS
NIP. 196202261987022001

Lampiran 14. Uji Asam – Asam Amino ASKDUKF


VAHANA SCIENTIFIC LAB.
Jl. Medan Blok B No. 5 Wisma Indah IV Siteba Padang Telp/ Fax. 0751 – 4640 588

2. ES + DUK

Jenis asam amino	Kadar (%) ⁽¹⁾	Kadar (%) ⁽¹⁾
L-Aspartic acid	1,22	1,26
L-Serine	0,41	0,38
L-Glutamic acid	1,53	1,49
Glycine	0,42	0,41
L-Histidine	0,16	0,17
L-Arginine	0,43	0,45
L-Threonine	0,37	0,34
L-Alanine	0,94	0,93
L-Proline	0,29	0,27
L-Cystine	0,05	0,05
L-Tyrosine	0,26	0,26
L-Valine	0,77	0,75
L-Methionine	0,11	0,10
L-Lysine	0,64	0,64
L-Isoleucine	0,49	0,46
L-Leucine	0,83	0,80
L-Phenylalanine	0,47	0,51

3. ASK + DUK

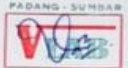
Jenis asam amino	Kadar (%) ⁽¹⁾	Kadar (%) ⁽¹⁾
L-Aspartic acid	3,07	3,02
L-Serine	1,50	1,49
L-Glutamic acid	3,33	3,39
Glycine	1,22	1,24
L-Histidine	0,63	0,64
L-Arginine	1,33	1,43
L-Threonine	1,08	1,08
L-Alanine	1,97	2,05
L-Proline	1,47	1,47
L-Cystine	0,04	0,04
L-Tyrosine	0,78	0,77


VAHANA SCIENTIFIC LAB.
Jl. Medan Blok B No. 5 Wisma Indah IV Siteba Padang Telp/ Fax. 0751 – 4640 588

L-Valine	2,18	2,19
L-Methionine	0,11	0,11
L-Lysine	2,19	2,24
L-Isoleucine	1,67	1,74
L-Leucine	2,60	2,65
L-Phenylalanine	1,32	1,35

Padang, 16 Oktober 2024

Manajer


Merry Asria, M. Si

Keterangan:

[1] Analisis asam amino dilakukan menggunakan HPLC Agilent LC 1220 Infinity II

Nb: *Perinyuan mengenai hasil analisis maksimal 3 hari setelah tanggal data hasil analisis*

Lampiran 15. Uji Karotenoid ASKDUKF



VAHANA SCIENTIFIC LAB.

Jl. Medan Blok B No. 5 Wisma Indah IV Siteba Padang Telp/ Fax. 0751 – 4640 588

DATA HASIL ANALISIS

Nomor : 16/DHA/VSL/X/2024

<u>Nama</u> <i>name</i>	: Prof. Dr. Ir. Mirnawati, MS	<u>Halaman</u> <i>page(s)</i>	: 1
<u>Nama Sampel</u> <i>sample name</i>	: Ransum	<u>Tanggal Terima</u> <i>date of acceptance</i>	: 20 dan 24 September 2024
<u>Jenis analisis</u> <i>type of analysis</i>	: Total karotenoid	<u>Tanggal Analisis</u> <i>date of analysis</i>	: 04 Oktober 2024

Analisis		
Kode sampel	Total karotenoid (%) ^[1]	Rata-rata
Pakan Ayam	54,25	54,36 ± 0,16
	54,47	
ES+DUK	98,60	98,50 ± 0,14
	98,41	
ASK+DUK	40,77	40,56 ± 0,30
	40,35	

Padang, 16 Oktober 2024

Manajer
PADANG - SUMBAR

VAHANA SCIENTIFIC LABORATORY
Merry Asria, M, Si

Keterangan:

[1] Analisis total karotenoid dilakukan menggunakan Spektrofotometer Agilent Cary 8454 UV-Vis

Nb: Pertanyaan mengenai hasil analisis maksimal 3 hari setelah tanggal data hasil analisis

Lampiran 16. Uji HCN ASKDUKF



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM ILMU NUTRISI NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Limau Manis Padang 25163
Fax: (0751)71464, <http://faterna.unand.ac.id>, email: faterna@unand.ac.id

NO : 314 /LNRR/2024

Kepada Yth : Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, M. S

Hal : Hasil Analisa Sampel

di

Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa dari sampel berdasarkan Bahan kering adalah sebagai berikut :

Cap (Jenis) : Ampas Sari Kedelai dan Daun Ubi Kayu yang Difermentasi *Bacillus subtilis* (ASKDUKF)
Diambil dari : Penelitian
Diterima tgl : 9 Desember 2024
Selesai tgl : 10 Desember 2025
Jumlah sampel : 1 Sampel (Duplo)

Telah selesai menganalisis Sampel dengan data hasil analisis sebagai berikut:

Kode	Asam Sianida (HCN)
A1	31,32 mg/kg bahan
B1	31,32 mg/kg bahan
Rata-rata	31,32 mg/kg bahan

Padang, 16 Juni 2025

Kepala Laboratorium

LABORATORIUM
NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, M. S

NIP. 196202261987022001

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Dian Azizah, dilahirkan di Sipisang pada hari Minggu, 09 Desember 2001. Penulis merupakan anak keenam dari 6 bersaudara dari pasangan Bapak Irzal dan Ibu Edriati. Penulis memulai pendidikan pertama TK Tunas Harapan di Sipisang pada tahun 2007, kemudian menempuh jenjang pendidikan tingkat dasar di SD Negeri 03 Sipisang pada tahun 2008 - 2014. Selanjutnya menempung tingkat pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 02 Palupuh pada tahun 2014 - 2017. Kemudian penulis melanjutkan ke tingkat sekolah menengah atas di SMA Negeri 01 Palupuh pada tahun 2017 - 2020.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SBMPTN pada tahun 2021. Penulis pernah mengikuti DPM periode 2023/2024 Parlemen Akatara. Pada tanggal 09 Juli – 18 Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Setara Nanggalo, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Setelah KKN penulis melaksanakan Seminar TPA pada 16 Desember 2024. Penulis melaksanakan *Farm Experience* pada tanggal 14 Januari – 03 Maret 2025 di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Kemudian penulis melaksanakan penelitian pada tanggal 28 Februari – 25 April 2025 di Unit Pelaksanaan Terknis dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas dibawah bimbingan Ibu Prof. Dr. Ir Gita Ciptaan, MP dan Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, MS dengan judul penelitian “ Pengaruh Pemberian Produk Ampas Sari Kedelai dan Daun Ubi Kayu Fermentasi dalam Ransum Terhadap Retensi Nitrogen, Daya Serat Kasar dan Energi Metabolisme

Broiler” yang merupakan syarat utama dalam menyelesaikan pendidikan pada tingkat Sarjana di Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Dian Azizah

