

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK FERMENTASI LIMBAH KOL TERHADAP BOBOT DAN PANJANG SALURAN PENCERNAAN AYAM RAS PEDAGING



Oleh :

ABDI IKHWANA
11681101349

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK FERMENTASI LIMBAH KOL TERHADAP BOBOT DAN PANJANG SALURAN PENCERNAAN AYAM RAS PEDAGING



Oleh :

ABDI IKHWANA
11681101349

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang


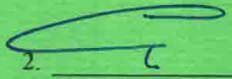


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 19 Januari 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P.	Ketua	1. 
2.	Dr. Ir. Elfawati, M.Si.	Sekretaris	2. 
3.	Ir. Eniza Saleh, M.S.	Anggota	3. 
4.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si.	Anggota	4. _____
5.	Zumarni, S.Pt., M.P.	Anggota	5. 

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Probiotik Fermentasi Limbah Kol terhadap Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Ras Pedaging
Nama : Abdi Ikhwana
NIM : 11681101349
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 19 Januari 2023

Pembimbing I

Dr. Ir. Elfawati, M.Si
NIP.19691029 200501 2 002

Pembimbing II

Ir. Eniza Saleh, M.S.
NIP.19590906 198503 2 002

Mengetahui :

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
NIP.19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Peternakan

Dr. Triani Adalina, S.Pt., M.P.
NIP. 19760322 200312 2 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdi Ikhwana
NIM : 11681101349
Tempat/Tgl. Lahir : Desa Pagaran Tapah, Kecamatan Pagaran Tapah Darussalam,
Kabupaten Rokan Hulu, 02 Februari 1998
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Probiotik Fermentasi Limbah Kol
terhadap Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Ras
Pedaging

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, skripsi saya ini saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Januari 2023
Yang membuat pernyataan



Abdi Ikhwana
NIM : 11681101349

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbhanahu Wataala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Probiotik Fermentasi Limbah Kol terhadap Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Ras Pedaging”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut ikut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Marzoni dan Ibunda Tisrawati yang selalu memberikan dukungan moril dan materil untuk penulis
2. Bapak Prof. Dr. H. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku Wakil Dekan III.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam proses selama bimbingan dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. selaku penguji I, Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si. selaku penguji II pertama saya dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P. selaku penguji II kedua saya yang telah memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



8. Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
9. Adik-adik saya Dini Fatmawarni, S.Kep., Amhar Khoiri, Lutfiyatul Haibah, Muntafia Khalida, dan Zawata Afnan yang telah menjadi penyemangat penulis dalam penyelesaian skripsi.
10. Seluruh keluarga besar yang selalu peduli pada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
11. Teman seperjuangan dari awal hingga akhir kuliah Danial Haikal, S.Pt. dan Muhammad Zul Adlin, S.Pt. yang selalu ada dan membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
12. Teman-teman Mawaddah Berutu, S.Pt., Rani Mukherji, S.Pt., Rendi Pratama, S.Pt., Sakina Edmi Nabila, S.Pt., Yulia Purnama Sari, S.Pt, dan Wiloci S.Pt. yang telah kebersamai di akhir penulisan skripsi penulis.
13. Teman-teman Peternakan angkatan 2016 terkhusus kelas B yang selalu mengingatkan serta memberi semangat dari awal kuliah hingga skripsi ini selesai.
14. Seluruh keluarga besar FamilyNet Multimedia terkhusus Abangda M. Abduh Al Hanif, S.Pd., M.Pd. Terima kasih telah menjadi rumah kedua untuk penulis selama penulis menyelesaikan perkuliahan.
15. Abangda M. Iqbal Alparani, S.H., M.H. yang telah menemani selama masa penyelesaian skripsi.
16. Adinda-adinda the Spring's yang menjadi penyemangat penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
17. Seluruh rekan yang telah banyak berkontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah Subbhanahu Wa Ta'ala mempermudah dan memberi berkah pada setiap urusan kita.

Pekanbaru, Januari 2023

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Abdi Ikhwana dilahirkan di desa Pagaran Tapah, Kecamatan Pagaran Tapah Darussalam, Kabupaten Rokan Hulu, Riau pada tanggal 2 Februari 1998. Lahir dari pasangan Ayahanda Marzoni dan Ibunda Tisrawati. Merupakan anak Pertama dari enam bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 001 Pagaran Tapah Darussalam, dan tamat pada Tahun 2010.

Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Pagaran Tapah dan tamat pada tahun 2013. Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Ujung Batu dan tamat pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis diterima menjadi mahasiswa Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2018 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Malang, Jawa Timur. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Kelurahan Rokan, Kecamatan Rokan IV Koto, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Bulan Maret sampai dengan Mei 2021 penulis melaksanakan penelitian di kandang percobaan Laboratorium UIN *Agriculture Research and Development Station* (UARDS) dan Laboratorium Teknologi dan Produksi Ternak Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 19 Januari 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi **“Pengaruh Pemberian Probiotik Fermentasi Limbah Kol terhadap Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Ras Pedaging”** di bawah bimbingan Dr. Ir. Elfawati, M.Si. dan Ir. Eniza Saleh, M.S.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah memberikan kerahmatan, kesehatan dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Pemberian Probiotik Fermentasi Limbah Kol terhadap Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Ras Pedaging**”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan. Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam, yang mana berkat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, MS. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini serta kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun masa yang akan datang.

Pekanbaru, Januari 2023

Penulis



THE EFFECT OF PROBIOTIC FERMENTATION OF CABBAGE WASTE ON THE WEIGHT AND LENGTH OF THE DIGESTIVE TRACT OF BROILER CHICKEN

Abdi Ikhwana (11681101349)

Under guidance Elfawati and Eniza Saleh

ABSTRACT

Cabbage waste fermented liquid (Brassica oleracea) is a type of fermented liquid that contains lots of vitamins and other important nutrients that are beneficial for broilers. This study aims to determine the effect of adding fermented cabbage waste to the percentage of weight and length of the digestive organs of broilers including the weight of the proventriculus, ventriculus, small intestine, appendix, and large intestine. This research was carried out from March to May 2021 at the Laboratory of UIN Agriculture Research and Development Station (UARDS) Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. The research material used 80 DOC broilers (CP 707). The research method was an experiment using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments consisted of P0 (control drinking water), P1 (2 ml of fermented cabbage waste/liter of drinking water), P2 (3 ml of fermented cabbage waste/liter of drinking water), and P3 (4 ml of fermented cabbage waste/liter of water). The parameters measured were the percentage of weight of the proventriculus, ventriculus, small intestine, appendix, and large intestine, as well as the length of the small intestine, appendix, and large intestine. The results of the analysis of variance showed that the administration of fermented cabbage waste in drinking water to broilers did not have a significant effect ($P > 0.05$) on the percentage of weight and length of the digestive organs of broilers. The conclusion of this study is that the administration of fermented cabbage waste liquid to a level of 4 ml/liter of drinking water in broilers has not been able to increase the weight and length of the digestive organs of broilers.

Key words : broiler, fermentation liquid of cabbage waste.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ayam Ras pedaging	4
2.2. Sistem Pencernaan Ayam Ras pedaging	6
2.2.1 Paruh.....	7
2.2.2 Esophagus dan Tembolok	8
2.2.3 Proventrikulus	8
2.2.4 Ventrikulus	8
2.2.5 Usus Halus.....	9
2.2.6 Usus Buntu	10
2.2.7 Usus Besar	11
2.2.8 Hati	11
2.2.9 Pankreas.....	11
2.3. Probiotik.....	12
III. MATERI DAN METODE	17
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Bahan dan Alat	17
3.2.1 Bahan.....	17
3.2.2 Alat	17
3.3. Metode Penelitian.....	17
3.4. Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1 Pembuatan Probiotik Fermentasi Limbah Kol	18
3.4.2 Aplikasi Produk Probiotik pada Ayam Ras Pedaging.....	19
3.5. Peubah yang Diamati	21
3.6. Analisis Data	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Bobot Proventrikulus.....	24
4.2. Bobot Ventrikulus	26
4.3. Bobot dan Panjang Usus Halus	28
4.4. Bobot dan Panjang Usus Besar	30
4.5. Bobot dan Panjang Usus Buntu.....	31
V. PENUTUP.....	34
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Penutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Penutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Performa ayam pedaging menurut NRC (1994)	5
2.2. Kebutuhan Nutrisi Ayam Ras Pedaging	6
3.1. Analisis Ragam	23
4.1. Rataan Persentase Bobot Proventrikulus (%/ekor) Ayam Ras Pedaging Umur 35 Hari	24
4.2. Rataan Persentase Bobot Ventrikulus Ayam Ras Pedaging Umur 35 Hari	26
4.3. Rataan persentase bobot usus halus dan panjang usus halus ayam ras pedaging umur 35 hari	28
4.4. Rataan Persentase Bobot Usus Buntu dan Panjang Usus Buntu Ayam Ras Pedaging Umur 35 Hari	30
4.5. Rataan Persentase Bobot Usus Besar dan Panjang Usus Besar Ayam Ras Pedaging Umur 35 Hari	32

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Ayam Ras Pedaging	4
2.2. Saluran Pencernaan Ayam	7
2.3. Kol Putih (Brassica oleracea).....	14
3.1. Skema Pembuatan Probiotik Fermentasi Limbah Kol.....	18
3.2. Pemberian Air Minum	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam ras pedaging merupakan salah satu komoditas peternakan sebagai penyedia sumber protein hewani yang utama untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Angka konsumsi daging ayam ras pedaging cukup tinggi karena selain mudah diperoleh, pertumbuhannya cepat dan harganya terjangkau dibandingkan dengan daging ternak besar (Saniwati dkk., 2015). Salah satu upaya peternak untuk meningkatkan kesehatan ras pedaging menjadi lebih baik dan meningkatkan produksi agar lebih tinggi adalah dengan menggunakan *Antibiotic Growth Promotor* (AGP). Akan tetapi, penggunaan AGP akan menimbulkan residu yang sangat berbahaya bagi kesehatan konsumen. Oleh sebab itu, pemerintah mulai melarang penggunaan AGP mulai Januari 2018. Pelarangan terhadap penggunaan AGP (*Antibiotic Growth Promoter*) telah diatur dalam Undang-Undang No. 18/2009 dan Undang-Undang No. 41/2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan. Oleh sebab itu, perlu upaya untuk mencari bahan pengganti yang berasal dari bahan alami, seperti mikroba yang diberi istilah dengan probiotik (Akhadiarto, 2010).

Probiotik adalah suatu bahan yang mengandung mikroba hidup yang digunakan untuk mengatur keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan, sehingga akan memperbaiki proses pencernaan, daya cerna bahan pakan, penyerapan zat-zat nutrisi serta menjaga kesehatan ternak (Pramudia dkk., 2013; Agustina dkk., 2007). Probiotik merupakan organisme hidup yang mampu memberikan efek yang menguntungkan kesehatan inangnya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (FAO/WHO, 2002). Probiotik dapat menyehatkan saluran pencernaan dan meningkatkan kecernaan nutrisi sehingga asupan nutrisi terpenuhi bagi ternak (Pramudia dkk., 2013). Probiotik dapat menstimulasi pertumbuhan, sehingga dapat meningkatkan pertambahan bobot badan sekaligus bobot karkas ayam pedaging. Sjoefjan dkk. (2003) menyatakan pemberian probiotik berguna dalam meningkatkan produktivitas, mencegah penyakit, dan mengurangi penggunaan antibiotik bahkan dapat mengurangi aroma amonia di dalam kandang.

Saluran pencernaan ayam ras pedaging merupakan organ vital yang memiliki fungsi untuk mencerna pakan dan fungsi imunologis. Penyerapan nutrisi

oleh usus dapat berlangsung secara optimal apabila usus dalam keadaan sehat. Kesehatan usus dipengaruhi oleh populasi mikrobial atau bakteri yang hidup di dalamnya. Saluran pencernaan ayam ras pedaging yang sehat ditandai dengan perkembangan bobot dan panjang saluran pencernaan serta perkembangan vili usus yang optimal sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi (Pertiwi dkk., 2017).

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai probiotik adalah cairan fermentasi limbah kol. Kol (*Brassica oleracea*) merupakan jenis sayuran yang tumbuh banyak di daerah dataran tinggi. Kol mempunyai cita rasa yang enak dan lezat, juga mengandung gizi yang tinggi untuk kesehatan tubuh manusia. Pramesti (2009) menyatakan bahwa kol mempunyai banyak manfaat karena banyak mengandung vitamin A, B, C serta E dan mineral seperti kalsium, kalium, fosfor, natrium dan besi. Kol bersifat mudah rusak dan busuk. Limbah yang dihasilkan dari sayuran kol yaitu limbah daun. Limbah kol bisa didapat dari pedagang kol yang selalu membuang lapisan luar dari daunnya sebelum dipasarkan. Lapisan luar daun kol jika dibiarkan menumpuk terlalu lama akan membusuk sehingga menjadi tempat hidup bakteri, yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus debrueckii*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus brevis* (Khumalawati dan Ulfa, 2009). Limbah kol yang difermentasi akan menghasilkan cairan fermentasi limbah kol, yang mengandung bakteri asam laktat yang merupakan jenis bakteri yang dapat digunakan sebagai probiotik (Edam, 2018).

Fermentasi adalah proses perubahan kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikrobial (Jay *et al.*, 2005). Fermentasi asam laktat berlangsung secara spontan, karena terjadi secara alamiah dengan memperhatikan kondisi lingkungannya yaitu anaerobik dan penambahan garam NaCl secukupnya (Khumalawati dan Ulfa, 2009). Pada fermentasi asam laktat, *Lactobacillus* dapat tumbuh cepat dengan adanya garam dan terbentuknya asam untuk menghambat mikroorganisme yang tidak diharapkan (Suprihatin, 2010). Kadar garam yang umum digunakan dalam proses fermentasi adalah 2-10% (Swain *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Khumalawati dan Ulfa (2009) diketahui fermentasi limbah kol dengan penambahan garam NaCl sebanyak 3% dari berat



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

limbah kol menghasilkan Bakteri Asam Laktat (BAL) sebanyak 13% dari berat keseluruhan sampel dan merupakan hasil yang terbaik dari perlakuan yang lain. Menurut Edam (2018), limbah kol yang difermentasi dengan kadar NaCl 3% selama 8 hari, memiliki total BAL 8,92 log/cfu.

Berdasarkan uraian di atas diharapkan bakteri asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi limbah kol, dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti AGPs yang telah dilarang penggunaannya oleh pemerintah. Oleh sebab itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang pemberian probiotik fermentasi limbah kol (*Brassica oleracea*) dalam air minum terhadap bobot dan panjang saluran pencernaans ayam ras pedaging.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik fermentasi limbah kol terhadap bobot dan panjang saluran pencernaan ayam ras pedaging.

1.3 Manfaat

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat limbah kol sebagai probiotik untuk ayam ras pedaging.
2. Menghasilkan produk peternakan yang aman dan sehat dengan menjadikan limbah kol sebagai probiotik.

1.4 Hipotesis

Pemberian probiotik fermentasi limbah kol sampai 4ml/liter dalam air minum dapat meningkatkan bobot dan panjang saluran pencernaan ayam ras pedaging, meliputi proventikulus, ventrikulus, usus halus, usus besar, dan usus buntu (sekum).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Ras pedaging

Ayam ras pedaging yang disebut juga ayam broiler, merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging (Santoso dan Sudaryani, 2010). Ayam pedaging adalah jenis ternak bersayap dari kelas *aves* yang telah didomestikasi dan cara hidupnya diatur oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging (Yuwanta, 2004). Ayam ras pedaging adalah ayam jantan dan ayam betina muda yang berumur di bawah 6 minggu ketika dijual dengan bobot badan tertentu, mempunyai pertumbuhan yang cepat serta dada yang lebar dengan timbunan daging yang banyak (Rasyaf, 2006). Tampilan ayam ras pedaging dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ayam Ras Pedaging
 Sumber : Dokumentasi Penelitian

Pemeliharaan ayam ras pedaging relatif mudah karena pertumbuhannya yang cepat dan dapat menghasilkan bobot tubuh tinggi dalam kurun waktu yang singkat (Murwani, 2010). Pemeliharaan ayam ras pedaging terdiri dari 2 fase yaitu fase *starter* (0-3 minggu) dan fase *finisher* (>3 minggu) (Tamalluddin, 2012). Ayam ras pedaging sudah dapat dipanen pada umur 5-6 minggu dengan bobot hidup 1,3-1,6 kg per ekor (Rasyaf, 2012). Bobot ayam ras pedaging pada umur panen 5-6 minggu mencapai 1,2-1,9 kg/ekor dan persentase karkas mencapai 73,68%

(Anggitasari dkk., 2016). Bobot badan ayam ras pedaging dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pakan, jenis kelamin, suhu, tata laksana, dan *strain*, *strain* merupakan kelompok ayam yang dihasilkan oleh perusahaan pembibitan melalui proses pemuliabiakan untuk tujuan ekonomis tertentu, contoh *strain* ayam pedaging antara lain adalah CP 707, starbro dan hybro (Suprijatna dkk., 2005).

Selain bobot badan, performa ayam ras pedaging juga bisa dilihat dari konsumsi ransum dan konversi ransum, (Ensminger, 1992) dimana pemberian ransum kepada ayam pedaging bertujuan untuk menjamin pertambahan berat badan yang paling ekonomis selama pertumbuhan dan peggemukan. Konsumsi ransum adalah selisih antara jumlah ransum yang diberikan dan jumlah ransum sisa dibagi total lama penelitian (g/ekor/hari) (Aristo dkk., 2015). Konversi ransum adalah suatu perbandingan antara konsumsi ransum dengan pertambahan bobot badan dalam satuan waktu tertentu (Anggorodi, 1985). Rasyaf (2007) menyatakan bahwa ransum adalah campuran bahan-bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan akan zat-zat pakan yang seimbang dan tepat. Performa ayam pedaging umur 35 hari menurut NRC (1994), dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Performa ayam pedaging menurut NRC (1994)

Umur (Minggu)	Bobot Badan (g/ekor)		Konsumsi Ransum (g/ekor)		Konsumsi Ransum Kumulatif (g/ekor)	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
1	152	144	135	131	135	131
2	376	344	290	273	425	404
3	686	617	487	444	912	848
4	1085	965	704	642	1616	1490
5	1576	1344	960	738	2576	2228

Sumber: NRC (1994)

Kebutuhan gizi unggas berbeda sesuai dengan jenis unggas, bangsa, umur, fase produksi, dan jenis kelamin. Kebutuhan gizi tersebut mencakup protein, asam amino, energi, Ca dan P serta tingkat konsumsi pakan/ekor/hari (Ketaren, 2010). Penyusunan ransum ayam pedaging memerlukan informasi mengenai kandungan nutrisi dari bahan-bahan penyusun ransum sehingga dapat mencukupi kebutuhan nutrisi dalam jumlah dan persentase yang diinginkan (Amrullah, 2004). Kebutuhan nutrisi pada ayam pedaging periode *starter* dan *finisher* menurut NRC (1994) disajikan pada Tabel 2.2.

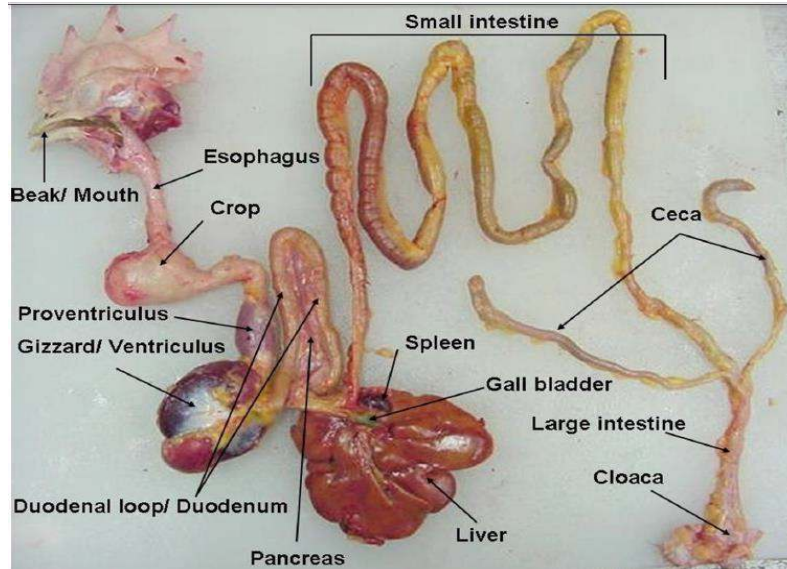
Tabel 2.2. Kebutuhan Nutrisi Ayam Ras Pedaging

Zat Nutrisi	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
Protein Kasar (%)	23	20
Lemak Kasar (%)	4	3-4
Serat Kasar (%)	3-5	3-6
Calsium (%)	1	0,9
Phospor (%)	0,45	0,4
Energi Metabolis (kcal/kg)	3200	3200

Sumber : NRC (1994).

2.2. Sistem Pencernaan Ayam Ras pedaging

Sistem pencernaan ras pedaging meliputi saluran pencernaan dan organ-organ pelengkap yang memiliki peran penting dalam proses perombakan bahan pakan, baik secara fisik maupun kimia menjadi zat-zat makanan yang dapat diserap dengan baik oleh dinding saluran pencernaan (Zainuddin dkk., 2014). Organ pencernaan merupakan bagian tubuh yang penting dimana makanan diproses dan diserap, apabila organ pencernaan bekerja dengan baik dalam mencerna dan menyerap zat-zat makanan dan selanjutnya diedarkan keseluruh tubuh, maka pertumbuhan yang optimal akan tercapai (Anggorodi, 1985). Pencernaan merupakan proses untuk memperkecil ukuran partikel makanan dan zat-zat makanan organik secara mekanik, enzimatik dan microbial (Rasyaf, 1992). Kelompok probiotik yang mampu menguraikan senyawa-senyawa beracun yang dihasilkan dari metabolisme protein dan lemak, banyak terdapat di dalam saluran pencernaan, sehingga konsentrasi dari senyawa-senyawa toksin dapat dikurangi atau bahkan dieliminasi, dengan kata lain derajat kesehatan saluran pencernaan akan meningkat bila didalamnya terdapat probiotik dalam jumlah yang cukup (Andika dkk., 2017). Sistem pencernaan ayam ras pedaging diawali dari paruh (anterior), esofagus, tembolok, proventikulus, ventrikulus, usus halus, sekum, usus besar kemudian menuju kloaka (posterior), Sistem pencernaan ayam ras pedaging juga dilengkapi dengan organ pendukung atau organ asesoris yang terdiri dari hati dan pankreas (Murwani, 2010). Saluran pencernaan ayam dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Saluran Pencernaan Ayam
Sumber : Jacob dan Pescatore (2013)

saluran pencernaan ayam memiliki panjang berkisar 245-255 cm, tergantung pada umur dan jenis unggas, terdiri atas tiga macam jenis pencernaan, yaitu (1) pencernaan secara mekanik/ fisik, merupakan pencernaan yang dilakukan oleh serabut otot, terutama terjadi di gizzard yang dibantu oleh bebatuan, (2) pencernaan secara kimiawi/enzimatis, yaitu pencernaan yang dilakukan oleh enzim pencernaan yang dihasilkan kelenjar saliva di mulut (amylase), proventriculus dan gizzard (pepsin dan lipase), duodenum (amylase, tripsin, kolagenase, garam empedu dan lipase), jejunum (maltase, sukrase, lactase, peptidase), yang berfungsi memutuskan ikatan protein, lemak, dan karbohidrat, serta (3) pencernaan secara mikrobiologi, yaitu pencernaan yang terjadi di sekum dan kolon (Porter, 2012).

2.2.1 Paruh

Sistem pencernaan dimulai dari mulut yang terdiri dari bagian paruh yang berbentuk lancip dan keras yang berfungsi untuk mematuk makanan, Paruh juga berfungsi untuk membantu pakan menuju esofagus (Widodo, 2010). Amrullah (2004) menyatakan bentuk paruh pada unggas disesuaikan dengan bentuk makanannya, di mulut terjadi proses pencernaan enzimatik dengan bantuan enzim saliva dalam jumlah sedikit. Saliva atau kelenjar ludah dalam jumlah sedikit dikeluarkan dalam mulut untuk membantu menelan makanan untuk melicinkan makanan yang masuk menuju esofagus dan diteruskan ke tembolok (Akoso, 1998).

Lidah di dalam mulut, terdapat kelenjar-kelenjar ludah yang berfungsi untuk membantu pada waktu menelan (Suprijatna dkk., 2015)

2.2.2 Esophagus dan Tembolok

Esophagus adalah saluran yang menghubungkan antara mulut dengan proventrikulus. Esophagus membentang di sepanjang leher dan thorax, kemudian berakhir di proventrikulus, esophagus menghasilkan mukosa yang berfungsi melicinkan pakan menuju tembolok (Crompton dan Walters 1979). Esofagus berfungsi untuk meneruskan pakan yang masuk melalui paruh kemudian disalurkan menuju tembolok melalui gerakan peristaltik (Murwani, 2010).

Tembolok adalah bagian esophagus yang mengembang dan berfungsi menyimpan makanan untuk sementara (Anggorodi, 1994). Tembolok berfungsi sebagai tempat penyimpanan pakan sementara (Zainuddin dkk., 2014). Pakan yang berupa serat kasar dan biji-bijian tinggal di tembolok selama beberapa jam untuk proses pelunakan dan pengasaman (Akoso, 1998).

2.2.3 Proventrikulus

Proventrikulus terletak sebelum ventrikulus dan disebut juga dengan lambung kelenjar yang merupakan perluasan esophagus (Bell dan Weaver, 2002). Menurut Leeson dan Summer (2005) proventrikulus merupakan perbesaran dari bagian belakang esophagus. Menurut Usman (2010), proventrikulus merupakan perluasan oesophagus yang utama pada sambungan dengan gizzard, dan biasa disebut glandular stomach atau perut sebenarnya Proventrikulus merupakan tempat terjadi sekresi asam lambung terutama HCl, serta enzim pepsin yang berfungsi sebagai pemecah protein menjadi asam amino, enzim lipase sebagai pencernaan lemak dan amilase sebagai pencernaan karbohidrat (Sari dan Ginting, 2012).

Amrullah (2004) menyatakan besar kecilnya proventrikulus dipengaruhi pakan ternak. Yaman (2010) menyatakan berat proventrikulus berkisar 7,5 sampai 10 gram dan panjang 6 cm. Menurut Usman (2010) bobot proventrikulus mencapai 0,45 % dari bobot hidup.

2.2.4 Ventrikulus

Ventrikulus memiliki bentuk oval yang disertai dua lubang masuk dan keluar, di bagian atas lubang pemasukan berasal dari proventrikulus dan bagian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Stree Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

bawah lubang pengeluaran ke duodenum (Harianda, 2017). Ventrikulus memiliki dinding otot yang tebal dan keras, di dalamnya terjadi proses pencernaan mekanik yang dibantu dengan kerikil kecil untuk memecah biji-bijian (Noferdian, 2012). Fungsi utama ventrikulus adalah memecah dan menggiling partikel-partikel berukuran besar menjadi lebih kecil, halus dan lunak untuk memudahkan proses pencernaan selanjutnya (Murwani, 2010). Amrullah (2004) menyatakan pencernaan mekanik pada unggas tidak terjadi pada mulut melainkan pada ventrikulus. Ukuran ventrikulus mudah berubah tergantung makanan yang dimakan unggas (Amrullah, 2003). Ventrikulus mempunyai otot-otot yang kuat sehingga dapat menghasilkan tenaga yang besar dan mempunyai mukosa yang tebal (North dan Bell, 1984). Otot-otot ventrikulus dapat melakukan gerakan meremas kurang lebih empat kali dalam satu menit (Akoso, 1993).

2.2.5 Usus Halus

Usus halus secara anatomis dibagi menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum, yang memiliki fungsi sebagai tempat penyerapan (absorpsi) sari-sari makanan (Fadilah dan Polana, 2011). Usus halus menghasilkan enzim amilase, lipase dan protease yang berfungsi untuk memecah zat-zat makanan yang kompleks menjadi lebih sederhana yang dapat diserap oleh tubuh (Moran, 1985). Pada usus halus terjadi gerakan peristaltik yang berperan untuk mencampur digesta dengan cairan pankreas dan empedu (Rose, 1997).

Duodenum merupakan bagian usus halus yang berbentuk U dengan kelenjar pankreas didalamnya (Amrullah, 2003). Absorpsi nutrisi paling banyak terjadi pada duodenum dibandingkan bagian usus halus yang lain, duodenum adalah bagian yang paling tebal diikuti oleh ileum dan jejunum, oleh karena itu penampang melintang jejunum berbeda dengan duodenum terutama ketebalan dindingnya (Murwani, 2010). Bobot relatif duodenum adalah sebesar 0,31% dari bobot hidup (Incharoen *et al.*, 2010).

Jejunum didefinisikan sebagai segmen usus halus bagian tengah antara bagian akhir duodenum dan Meckel's diverticulum, jejunum dan ileum dibatasi oleh divertikulum (Harimurti dan Rahayu, 2009). Jejunum sebagai bagian dari usus halus yang merupakan tempat penyerapan zat makanan yang terbesar didalam tubuh ayam broiler (Wijaya, 2010). Proses pencernaan enzimatik dan penyerapan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

paling besar terjadi di jejunum (Amrullah, 2003). Villi pada jejunum memiliki morfologi yang lebih panjang dan kurang beraturan, berbeda dengan villi duodenum (Murwani, 2010). Bobot relatif jejunum adalah sebesar 0,52% dari bobot hidup (Incharoen *et al.*, 2010).

Ileum adalah bagian usus halus setelah jejunum, ileum memiliki peranan sebagai pengabsorpsi partikel-partikel kecil nutrien (Wijaya, 2010). Ileum merupakan segmen usus halus yang rentangannya mulai dari Meckel's diverticulum sampai awal percabangan sekum (Harimurti dan Rahayu., 2009). Ileum merupakan tempat pertumbuhan bakteri saluran pencernaan (Anggorodi, 1995). Ileum merupakan tempat penyerapan zat-zat nutrisi yaitu asam amino, vitamin dan monosakarida ke dalam sirkulasi darah (Hazelwood, 2000). Bobot relatif ileum adalah sebesar 0,42% dari bobot hidup (Incharoen *et al.*, 2010).

Bobot usus halus pada ayam ras pedaging dipengaruhi oleh kandungan nutrien dalam ransum, bahan pakan berserat tinggi dalam ransum secara nyata meningkatkan bobot usus halus (Iyayi *et al.*, 2005). Perkembangan saluran pencernaan ayam terlihat pada saat ayam berumur 28 hari (Iskandar, 2004). Ukuran panjang, tebal dan bobot berbagai saluran pencernaan unggas bukan besaran yang statis, perubahan ukuran usus halus dapat terjadi selama proses perkembangan usus halus karena dapat dipengaruhi oleh jenis ransum yang diberikan (Amrullah, 2003). Perkembangan fungsional usus halus ayam terjadi saat setelah ayam menetas dan kecepatan pertumbuhan yang meningkat menunjukkan adanya perubahan dalam perkembangan usus halus (Katanbaf dkk., 1988).

2.2.6 Usus Buntu

Usus buntu atau sekum terletak di antara usus halus dan usus besar, berbentuk seperti dua kantong. Panjang setiap ceca sekitar 6 inci atau 15 cm. Pada unggas dewasa yang sehat, usus buntu berisi pakan lembut yang keluar masuk (Suprijatna dkk., 2005). Usus buntu merupakan tempat terjadinya proses digesti serat kasar yang dilakukan oleh bakteri pencerna serat kasar (Yuwanta, 2004). Usus buntu merupakan tempat terjadinya proses pencernaan fermentatif (Widodo, 2010). Fungsi usus buntu pada unggas adalah membantu penyerapan air serta mencerna karbohidrat dan protein dengan bantuan bakteri yang ada pada sekum (North dan Bell, 1990). Proses pencernaan yang terjadi di usus buntu relatif lama karena sekum

merupakan saluran buntu sehingga digesta dapat tinggal cukup lama (Murwani, 2010). Panjang relatif sekum berkisar antara 0,99 %-1,11% (Dewi, 2007) dan bobot relatifnya berkisar antara 0,34%-0,40% (Wulandari, 2012).

2.2.7 Usus Besar

Usus besar atau kolon merupakan lanjutan dari usus halus yang mempunyai ukuran lebih pendek, tidak berliku-liku dan dindingnya lebih tebal dibandingkan dinding usus halus, usus besar memiliki fungsi untuk proses penyerapan air (Widodo, 2010). Pencernaan yang terjadi di dalam kolon adalah sisa-sisa kegiatan pencernaan oleh enzim dari usus halus dan enzim yang dihasilkan oleh jasad-jasad renik yang banyak terdapat di usus besar (Tillman dkk., 1989). Usus besar berperan sebagai lubang pengeluaran sisa pencernaan (Fadilah dan Polana, 2011). Panjang usus besar yang dimiliki ayam dewasa berkisar 10 cm dengan diameter dua kali usus halus (Suprijatna dkk., 2005)

2.2.8 Hati

Menurut Suprijatna dkk. (2005), hati (lever) adalah kelenjar terbesar di dalam tubuh yang tersusun atas dua lobi besar. Makanan dari perut dan usus halus, sebagian besar diserap masuk ke dalam vena portal menuju hati. Fungsi fisiologis hati adalah sebagai tempat sekresi empedu, detoksifikasi persenyawaan racun bagi tubuh, metabolisme protein, karbohidrat dan lipida, penyimpanan vitamin dan karbohidrat, dekstrusi sel-sel darah merah, pembentukan protein plasma dan inaktivasi hormon polipeptida. Hati berfungsi untuk menetralkan kondisi asam dalam saluran usus, mengawali pencernaan lemak dengan membentuk emulsi dan detoksifikasi senyawa bersifat racun (Widodo, 2010). Awad *et al.* (2009) menyatakan bobot hati ayam broiler umur 35 hari adalah sekitar 40 g atau sebesar 2,04% dari bobot hidup. Persentase bobot relatif hati ayam broiler strain Ross terhadap bobot akhirnya berkisar antara 2,29-2,69% bobot hidup (Elfiandra, 2007).

2.2.9 Pankreas

Pankreas terletak diantara duodenal loop pada usus halus. Pankreas memiliki fungsi untuk menghasilkan enzim-enzim pankreatin, yaitu trypsin, chymotripsin, carboxypeptidase A dan B dan elastase (Murwani, 2010). Selain itu pankreas berfungsi juga sebagai kelenjar endokrin dengan mensekresikan hormon insulin dan glukagon, yang penting dalam pengaturan gula darah (Jacob dan

Pescatore, 2013). Sementara sebagai kelenjar eksokrin, pankreas mensekresikan cairan yang diperlukan bagi proses pencernaan di dalam usus halus, yaitu *pancreatic juice*. Cairan ini selanjutnya mengalir ke dalam duodenum melalui *pancreatic duct* (saluran pankreas) (Suprijatna dkk., 2005). Berdasarkan hasil penelitian Merryana (2003), persentase bobot pankreas ayam broiler umur enam minggu 0,19 - 0,27% dari bobot hidup. Bobot persentase pankreas ayam berkisar antara 0,22 - 0,24% (Widianingsih, 2008).

2.3. Probiotik

Probiotik merupakan tambahan aditif pakan yang mengandung mikroorganisme hidup yang berfungsi mengatur keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan, probiotik biasanya berasal dari bakteri, *yeast* atau kapang. (Sarwono dkk., 2012). Probiotik memiliki banyak pengaruh yang menguntungkan seperti menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan, menekan populasi bakteri merugikan dan memperkuat mekanisme pertahanan alami tubuh (Dunne *et al*, 2001). Probiotik dapat menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan dengan mekanisme competitive exclusion yaitu kompetisi antara mikroorganisme patogen dengan mikroorganisme probiotik sehingga mikroorganisme patogen tidak dapat hidup dalam saluran pencernaan dan akan keluar bersama dengan ekskreta (Murwani, 2008). Probiotik mampu memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam lemak rantai pendek (Short Chain Fatty Acid/SCFA) dalam saluran pencernaan yang dapat melindungi dan mengurangi kerusakan vili usus dengan cara meningkatkan jumlah sel goblet (Arifin dan Pramono, 2014)

Clemente (2012) menyatakan syarat utama *strain* yang dapat digunakan sebagai agensia probiotik adalah memiliki resistensi terhadap asam dan empedu sehingga dapat mencapai *intestine* dan memiliki kemampuan menempel pada *mukosa intestine*. Menurut Sunaryanto dkk. (2014) syarat lain yang perlu dimiliki oleh bakteri probiotik adalah kemampuannya menghasilkan substansi antimikrobia sehingga mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen. Rizal dkk. (2016) menambahkan syarat dari suatu produk dikatakan probiotik apabila produk tersebut mengandung total BAL yang masih hidup pada saat dikonsumsi $\geq 10^6$ cfu/mL (Rizal dkk., 2016)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Salah satu probiotik yang banyak digunakan adalah bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat merupakan salah satu kelompok bakteri yang banyak digunakan sebagai bakteri probiotik, akan tetapi tidak semua BAL termasuk sebagai bakteri probiotik. Menurut Fuller (1989), syarat yang harus dipenuhi agar termasuk bakteri probiotik adalah : 1) mempunyai viabilitas yang tinggi sehingga tetap hidup, tumbuh, dan aktif dalam sistem pencernaan; 2) berasal dari genus bakteri yang aman untuk dikonsumsi; 3) tahan terhadap asam, garam empedu (bile salt), dan kondisi anaerob; 4) mampu tumbuh dengan cepat dan menempel pada dinding saluran pencernaan; 5) mampu mendegradasi laktosa dan menurunkan kadar kolesterol; dan 6) mampu menghambat bakteri patogen.

Bakteri asam laktat termasuk mikroorganisme GRAS (Generally Recognized as Safe) atau golongan mikroorganisme yang aman ditambahkan dalam makanan karena sifatnya yang tidak toksik dan tidak menghasilkan toksin, yang dikenal dengan sebutan food grade microorganism, yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan (Alokomi *et al.*, 2000). Sifat khusus BAL adalah mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol, garam yang tinggi dan mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida (Indriati, 2006).

Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL dapat menurunkan pH, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. BAL juga dapat mengeksresikan hidrogen peroksida, karbondioksida, asetaldehid, asam amino, dan bakteriosin yang mampu menghambat bakteri patogen. Senyawa lain yang dihasilkan oleh BAL diantaranya adalah asam organik, berbagai jenis vitamin, dan asam folat (Surono, 2004).

2.4. Kol

Tanaman kol berakar tunggang dan dangkal serta daun kol lebar berbentuk bulat telur dan lunak (Sunarjono, 2011). Tanaman kol memiliki batang yang bercabang yang tidak begitu tampak, yang ditutupi daun-daun yang disekelilingi batang hingga titik tumbuh, dan terdapat helaian daun yang bertangkai pendek (Rukmana, 1994). Kol pada umumnya ditanam di daerah yang berhawa sejuk, di dataran tinggi 1000–2000 m dpl dan bertipe iklim basah (Setiawati dkk., 2007). Perbedaan karakteristik unsur iklim menyebabkan beberapa varietas kol tumbuh baik di lingkungan dataran tinggi (800 m dpl) dan beberapa varietas lainnya tumbuh

pada lingkungan dataran rendah (0-200 mdpl) (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2012). Kol termasuk ordo *papavorales*, famili *cruciferae*, genus *brassica* dan spesies *brassica oleracea* (Simpson, 2006). Tampilan kol dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Kol Putih (*Brassica oleracea*)
 Sumber : Lusiana (2021)

Kol mengandung vitamin dan mineral yang tinggi. Kandungan dan komposisi gizi kol tiap 100 g bahan segar sebagai berikut: kalori 25 kal; protein 1,7 g; lemak 0,2 g; karbohidrat 5,3 g; kalsium 64mg; phospor 26 mg; Fe 0,7 mg; Na 8 mg; niacin 0,3 mg; serat 0,9 g; abu 0,7 g; vitamin A 75 SI; vitamin B1 0,1 mg; Vitamin C 62 mg dan air 91-93% (Utama dan Mulyanto, 2009). Swain *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kandungan nutrisi pada kol putih terdiri atas karbohidrat 5,8%, gula 3,2%, protein 1,28%, lemak 0,1% serta serat 2,5 g. Kol kaya akan fitonutrien dan berbagai vitamin seperti vitamin A, B, dan C sebagai antioksidan alami yang membantu mencegah kanker, jantung, dan mencegah radikal bebas (Cahyono, 2002).

2.5. Cairan Fermentasi Limbah Kol

Kol mengandung banyak komponen gizi seperti vitamin A, vitamin C, vitamin E, dan betakaroten (Kusumaningrum, 2013). Cahyono (2002) menjelaskan kol kaya akan fitonutrien dan berbagai vitamin seperti vitamin A, B, dan C sebagai antioksidan alami yang membantu mencegah kanker, jantung, dan mencegah

radikal bebas. Kol mengandung air lebih dari 90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010).

Khumalawati dan Ulfa (2009) menjelaskan lapisan luar daun kol jika dibiarkan menumpuk terlalu lama menyebabkan terjadinya pembusukan, sehingga limbah ini menjadi tempat hidup bakteri asam laktat diantaranya *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus debrueckii*, *Lactobacillus fermentum*, dan *Lactobacillus brevis*. Kol dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri asam laktat dalam proses fermentasi karena kol mengandung gula yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (Apandi, 1984). Kol mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses fermentasi, terutama kandungan gula (Bhandari dan Kwak, 2015)

Fermentasi adalah suatu aktivitas mikroorganisme baik aerob maupun anaerob untuk mendapatkan energi diikuti terjadinya perubahan kimiawi substrat organik, fermentasi dapat menggunakan perlakuan penambahan inokulum dan ada yang secara alami (Afriani, 2010). Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik yang disebabkan aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Affandi (2008), menjelaskan fermentasi sering didefinisikan sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik (tidak membutuhkan oksigen). Buckle *et al.*, (1987) menyatakan bahwa bakteri asam laktat secara alami banyak terdapat pada permukaan tanaman (sayur) dan produk-produk susu. Proses fermentasi bakteri asam laktat umumnya bersifat anaerob, dan ada beberapa jenis bakteri asam laktat yang bersifat microaerophilic yaitu membutuhkan sedikit oksigen dalam proses fermentasinya (Battcock dan Ali, 1998). Fermentasi asam laktat berlangsung secara spontan, karena terjadi secara alamiah dengan memperhatikan kondisi lingkungannya yaitu anaerobic dan penambahan garam NaCl secukupnya (Khumalawati dan Ulfa, 2009).

Wiander dan Palva (2011) menyatakan penambahan garam pada fermentasi limbah kol bertujuan untuk menyeleksi mikroorganisme yang tumbuh. Penambahan garam pada fermentasi kol berfungsi untuk menarik nutrisi kol yang akan digunakan oleh bakteri asam laktat untuk tumbuh (Thakur dan Kabir, 2015). Tanaman kol mengandung bakteri *Lactobacillus* yang dapat tumbuh cepat dengan adanya garam dan terbentuknya asam untuk menghambat mikroorganisme yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak diharapkan (Suprihatin, 2010). Pada kadar garam yang berbeda dapat menghasilkan bakteri asam laktat dengan jumlah dan karakteristik yang berbeda, karena ketahanan bakteri asam laktat terhadap garam berbeda-beda (Emmawati dkk., 2015). Penggunaan kadar garam yang terlalu tinggi pada proses fermentasi dapat menghambat proses fermentasi serta menimbulkan warna kecoklatan pada fermentasi limbah kol, sedangkan kadar garam yang terlalu rendah dapat menyebabkan tumbuhnya bakteri proteolitik dan selulolitik yang nantinya juga akan menghambat proses fermentasi dan menimbulkan bau yang tidak diinginkan. Kadar garam yang umumnya digunakan untuk proses fermentasi sayuran adalah 2-10% (Swain *et al.*, 2014) Menurut Edam (2018), total bakteri asam laktat limbah kol yang difermentasi dengan NaCl 3% selama 8 hari adalah 8,92 log/cfu. Pada proses fermentasi limbah kol, penggunaan NaCl secukupnya dapat menyerap keluaranya cairan glukosa yang terdapat pada kol dan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan (Khumalawati dan Ulfa, 2009)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

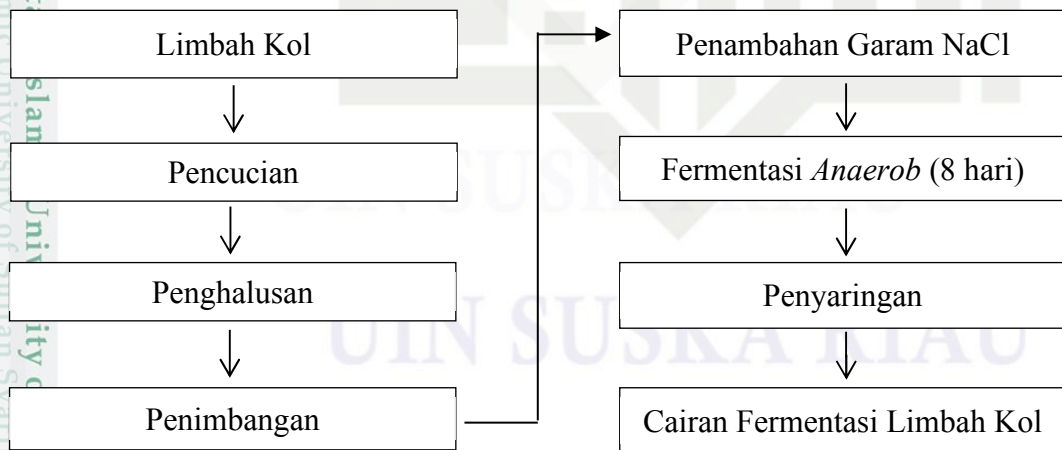
1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Penutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Penutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- P0 : Air minum (kontrol)
- P1 : 2 ml cairan hasil fermentasi limbah kol ditambahkan dalam 1 liter air minum per hari
- P2 : 3 ml cairan hasil fermentasi limbah kol ditambahkan dalam 1 liter liter air minum per hari
- P3 : 4 ml cairan hasil fermentasi limbah kol ditambahkan dalam 1 liter liter air minum per hari

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Probiotik Fermentasi Limbah Kol

Proses fermentasi limbah kol menurut Edam (2018) dilakukan dengan terlebih dahulu mencuci lembaran daun kol sampai bersih kemudian dipotong tipis-tipis menggunakan pisau. Setelah dipotong dilakukan penimbangan. Lalu limbah kol dimasukkan ke dalam toples dan ditambahkan NaCl sebanyak 3% dari berat sampel. Limbah kol difermentasi secara anaerob selama 8 hari pada suhu ruang. Cairan hasil fermentasi dipisahkan dari ampas dengan cara disaring. Selanjutnya cairan hasil fermentasi dikemas dalam wadah yang steril dan disimpan pada suhu 4°C sampai digunakan. Penyimpanan probiotik pada suhu 4°C dapat mempertahankan viabilitas probiotik selama 4 minggu (Utami, 2013). Skema pembuatan probiotik fermentasi limbah kol dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skema Pembuatan Probiotik Fermentasi Limbah Kol
 Sumber : Edam (2018)



3.4.2 Aplikasi Produk Probiotik pada Ayam Ras Pedaging

3.4.2.1. Persiapan Kandang

Sebelum DOC datang, kandang disanitasi terlebih dahulu. Kemudian kandang didesinfeksi menggunakan desinfektan. Semua peralatan kandang dibersihkan. Pada setiap unit kandang ditempatkan lampu pijar 60 Watt untuk penerangan dan pemanasan.

3.4.2.2. Pengacakan Perlakuan dan Penempatan DOC

Unit kandang diberi nomor 1 sampai 20. Penempatan perlakuan dan ulangan pada unit kandang dilakukan dengan cara diundi. Pengundian dilakukan dengan cara membuat lotre sebanyak 20 gulungan mulai dari perlakuan pertama ulangan ke-1 sampai perlakuan keempat ulangan ke-5. Lotre yang diambil pertama secara acak ditempatkan sesuai urutan nomor unit kandang yang telah diberi penomoran dan begitu selanjutnya.

Pengacakan DOC dilakukan dengan cara mengambil sampel DOC sebanyak 30% secara acak, kemudian ditimbang dan dicatat bobot badannya. Setelah itu ditentukan *range* nilai bobot badan terendah sampai tertinggi dan dibuat kelas interval. Menurut Sudjana (2005), banyak kelas interval yang diperlukan dapat menggunakan aturan *Sturges* dengan rumus : $1 + (3,3) \log n$, sehingga didapatkan banyak kelas interval sebanyak 7. Kemudian disiapkan 7 buah kotak kardus untuk menempatkan DOC berdasarkan kelas intervalnya. Kemudian ditimbang kembali seluruh DOC dan setiap DOC dimasukkan ke dalam kotak kardus berdasarkan bobot badannya.

Penempatan DOC ke dalam unit kandang dilakukan dengan cara memasukkan DOC satu per satu ke dalam unit kandang diawali dari DOC yang terdapat pada kotak kardus dengan bobot badan terendah sampai tertinggi. Penempatan DOC ke dalam unit kandang dimulai dari unit kandang nomor 1 sampai 20, kemudian dari unit kandang nomor 20 sampai 1 dan seterusnya. Sampai semua DOC yang ada di dalam kotak kardus habis.

3.4.2.3. Pemberian Pakan dan Air Minum

Pemberian pakan dan minum kepada ayam dilakukan secara *ad libitum*, dimana kebutuhan pakan ayam ras pedaging diberikan berdasarkan pada periode umur pemeliharaan yang mengacu pada standar pemberian ransum ayam ras

pedaging. Pemberian pakan pada saat penelitian dilakukan sebanyak 2 kali sehari, yaitu pada jam 07.00 WIB dan 16.00 WIB berdasarkan kebutuhan standar *strain* ayam. Air minum diberikan pada ayam dalam botol air mineral yang telah dimodifikasi dengan penambahan *nipple* dengan tujuan untuk menghindari air minum tumpah seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Pemberian Air Minum
 Sumber : Dokumentasi Penelitian

Jenis pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah ransum komersil jenis 512-Vivo dengan kandungan nutrisi seperti pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Kandungan Nutrisi Ransum

Kandungan	Jenis Ransum	
	311-Vivo	512-Vivo
Protein	21,5 %	21,0 %
Abu	7,0 %	6,5 %
Lemak	5,0 %	4,0 %
Serat Kasar	5,0 %	4,0 %
Kalsium	0,90 %	0,90 %
Phosphor	0,90 %	0,70 %
Energi	3025-3125 kkal/kg	3000-3100 kkal/kg

Sumber: PT. Charoen Pokphand Jaya Farm Indonesia (2013)

3.4.2.4. Pemberian Cairan Fermentasi Limbah Kol

Pemberian cairan fermentasi limbah kol dilakukan dengan cara mencampurkan cairan fermentasi limbah kol ke dalam air minum dengan



perbandingan masing-masing perlakuan dicampur dengan 1 liter air. Setiap pencampuran air minum dengan cairan fermentasi dilakukan dengan mengambil cairan fermentasi segar yang baru saja dipisahkan dari tempat fermentasi.

3.4.2.5. Proses Penyembelihan dan Cara Mendapatkan Sampel

Proses penyembelihan diawali dengan persiapan peralatan. Pisau yang digunakan dalam penyembelihan adalah pisau tajam, tujuannya adalah memudahkan dalam memutus urat-urat leher ayam sehingga darah dapat mengalir keluar. Sebelum disembelih ayam-ayam diistirahatkan beberapa jam agar ayam tidak stress.

Menurut Wahab (2004), penyembelihan dilakukan secara islami dengan menghadap kiblat dan mengucapkan asmaAllah “*Bismillahirrahmanirrahim* (satu kali) dan *Allahu Akbar* (3 kali)”. Menurut Delfita (2013), penyembelihan dilakukan dengan memotong *oesophagus*, *trachea*, *vena jugularis* dan *arteri carotis* dengan sekali sayatan, dan penyembelihan dilakukan dari leher bagian depan dan tidak memutus tulang leher. Setelah penyembelihan, ayam digantung dengan posisi kepala di bagian bawah agar proses pengeluaran darah lancar. Sebelum memasuki proses berikutnya ayam benar-benar dalam keadaan mati. Selanjutnya dilakukan pencabutan bulu pada ayam dengan menggunakan mesin pencabut bulu. Sebelum dimasukkan ke dalam mesin, ayam direndam air panas (*scalding*) dengan suhu 52-55°C selama 45 detik kemudian dimasukkan ke dalam mesin pencabut bulu. Setelah pencabutan bulu, kemudian dilakukan pengeluaran organ dalam (*Eviscerating*). Pengeluaran organ dalam dilakukan dengan membuat irisan dari kloaka ke arah tulang dada. Kloaka dan organ dalam dikeluarkan, kemudian dilakukan pemisahan organ dalam, yaitu hati dan empedu, rempela dan jantung. Isi rempela dikeluarkan, empedu dipisahkan dari hati dan dibuang.

3.5. Peubah yang Diamati

Parameter ayam ras pedaging yang diukur adalah

a. Proventrikulus

Bobot proventrikulus (g) ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Pengukuran panjang proventrikulus dilakukan mulai dari ujung esophagus

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Penutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Penutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sampai pada pangkal ventrikulus. Persentase bobot proventrikulus dihitung dengan rumus $\frac{\text{Bobot Proventrikulus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$

b. Ventrikulus

Bobot ventrikulus (g) ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan mengeluarkan dan membersihkan kotoran yang terdapat pada ventrikulus.

Persentase bobot ventrikulus dihitung dengan rumus $\frac{\text{Bobot ventrikulus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$

c. Usus halus

Bobot usus halus (g) ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan mengeluarkan dan membersihkan kotoran yang terdapat pada usus halus.

Persentase bobot usus halus dihitung dengan rumus $\frac{\text{Bobot usus halus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$.

Pengukuran panjang usus halus dimulai dari pangkal ventrikulus hingga pertemuan saluran empedu (duodenum) lalu pertemuan saluran empedu hingga *meckels diverticulum* (jejunum) dan dari *neckels deverticulum* hingga percabangan ileum. Panjang usus halus diukur dengan pita ukur.

d. Usus buntu (sekum)

Bobot usus buntu (g) ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan mengeluarkan dan membersihkan kotoran yang terdapat pada usus buntu.

Persentase bobot usus buntu dihitung dengan rumus $\frac{\text{Bobot usus buntu}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$

Pengukuran panjang usus buntu (sekum) dimulai dari percabangan ujung usus halus (ileum). Pengukuran dilakukan menggunakan pita ukur.

e. Usus Besar

Bobot usus besar (g) ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan mengeluarkan dan membersihkan kotoran yang terdapat pada usus besar.

Persentase bobot usus besar dihitung dengan rumus $\frac{\text{Bobot Proventrikulus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$. Pengukuran panjang usus besar (cm) dimulai dari

pangkal percabangan usus buntu hingga ujung kloaka. Panjang usus besar diukur dengan pita ukur

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam (Tabel 3.1.) menurut Steel dan Torrie (1993) dengan model matematis sebagai berikut :

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

Keterangan:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan perlakuan ke-i ulangan ke-j
- μ = Nilai tengah umum
- α_i = Pengaruh taraf perlakuan ke-i
- ϵ_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke-i ulangan ke-j
- i = Perlakuan ke-1,2,3,4
- j = Ulangan ke-1,2,3,4,5

Tabel 3. 1 Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel} 0,05	F_{tabel} 0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

- Faktor Koreksi (FK) = $\frac{Y^2}{r,t}$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) = $\sum(Y_{ij})^2 - FK$
- Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) = $\frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$
- Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = $JKT - JKP$
- Kuadrat Tengah Perlakuan = $\frac{JKP}{t-1}$
- Kuadrat Tengah Galat = $\frac{JKG}{t(r-1)}$
- F_{hitung} = $\frac{KTP}{KTG}$

Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf uji 0,05 atau 0,01 akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) sesuai dengan Steel dan Torrie (1993).

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian cairan fermentasi limbah kol melalui air minum sampai level 4 ml/liter dalam air minum dapat mempertahankan bobot dan panjang saluran pencernaan ayam ras pedaging.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan metode pemberian probiotik fermentasi limbah kol yang berbeda, serta meningkatkan level pemberian cairan fermentasi limbah kol untuk mengetahui pengaruhnya terhadap ayam ras pedaging.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

DAFTAR PUSTAKA

- Adlin, M.Z. 2022. Pengaruh Pemberian Cairan Fermentasi Limbah Kol sebagai Probiotik dalam Air Minum terhadap Performa Ayam Ras Pedaging. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Affandi. 2008. Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman. Andi Offset. Yogyakarta.
- Afriani. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Asam dan Nilai pH Dadih Susu Sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*.13(6): 279-285.
- Agustina L., S. Purwanti dan D. Zainuddin. 2007. Penggunaan Probiotik (*Lactobacillus sp.*) sebagai Imbuhan Pakan Broiler. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 21 – 22 Agustus.
- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh Pemberian Probiotik Temban, Biovet dan Biolacta terhadap Persentase Karkas, Bobot Lemak Abdomen dan Organ dalam Ayam Ras pedaging. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 12(1): 53-59.
- Akhsan, F., dan M. Akbar. 2020. Panjang dan Bobot Saluran Cerna Ayam Broiler yang Mendapat Ransum Mengandung Herbal Kunyit. *Musamus Journal of Livestock Science*, 3(2): 29-33.
- Akoso, B.T. 1993. *Manual Kesehatan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Akoso, B.T. 1998. *Kesehatan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Alokomi, H.L., E. Skytta dan M. Saarela. 2000. Lactic Acid Permeabilizes Gram Negative Bacteria by Disrupting Outer Membrane. *Appl and Environ. Microbiol*, 66(5): 2001-2005.
- Amin dan Leksono 2001. *Efektivitas Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Bakteri*. Airlangga. Yogyakarta.
- Amirullah. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Organ Dalam pada Broiler. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makasar.
- Amrullah, I.K. 2003. *Nutrisi Ras Pedaging. Seri Beternak Mandiri*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Amrullah, I.K. 2004. *Nutrisi Ayam Ras pedaging*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Penutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Penutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Andika, I.P.D., I.G.N.G. Bidura, dan N.L.G. Sumardani. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Selulolitik Isolat Rumen Kerbau melalui Air Minum terhadap Penampilan Itik Bali. *Peternakan Tropika* 5(1):11-22.
- Anggitasari, S., O. Sjoifan, dan I. H. Djunaidi. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersial terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif dan Kualitatif Ayam Pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(3): 187-196.
- Anggorodi, R. 1985. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Alumni. Bandung.
- Arifin, M., dan V.J. Pramono. 2014. Pengaruh Pemberian Sinbiotik sebagai Alternatif Pengganti *Antibiotic Growth Factor Promotor* terhadap Pertumbuhan dan Ukuran Vili Usus Ayam Ras Pedaging. *Jurnal Sain Veteriner*, 32(2): 205-217.
- Aristo, S.K., R. Oktovianus, T.B. Nahak, dan A.A. Dethan. 2015. Perbandingan Penggunaan Dua Jenis Ransum terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH), Konsumsi Ransum dan Konversi Ransum Ayam Broiler. *Journal of Animal Science*, 1(1): 1-3.
- Awad, W.A., K. Ghareeb, S. Abdel-Raheem, and J. Bohm. 2009. Effects of Dietary Inclusion of Probiotic and Synbiotic on Growth Performance, Organ Weight and Intestinal Histomorphology of Broiler Chickens. *Poultry Science*. 88: 49-55.
- Battcock, M. and S. Azam-Ali. 1998. Fermented Fruits and Vegetables, A Global Perspective. *FAO Agricultural Services Bulletin*, No. 134.
- Bhandari, S.R. and J.H. Kwak. 2015. Chemical Composition and Antioxidant Activity in Different Tissues of Brassica Vegetables. *Journal Molecules*, 20: 1228-1243.
- Bell, D.D., and W.D. Weaver. 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. 5th Ed. Springer Science Business Media, Inc. Spring Street, New York.
- Buckle, K.A. dan W. Fleet. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo, Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cahyono, B. 2002. *Cara Meningkatkan Budidaya Kubis*. Pustaka Nusatama. Yogyakarta.



- Clemente, A. 2012. Probiotics and Prebiotics: An Update from the World Gastrointestinal Organization (WGO). *Eur Food Res Rev*, 2(1): 24-28.
- Crompton, D.W.T., and D.E. Walters. 1979. A Study of the Growth of the Alimentary Tract of the Young Cockerel. *British Poultry Science*, 20(2): 149-158.
- Deaton, J.W., L.F., Kubena, F.N. Reece and B.D. Lott. 1977. Effect of Dietary Fibre on the Performance of Laying Hens. *Br. Poult. Sci*, 18 (6): 711-714.
- Dewi, H.R.K. 2007. Evaluasi Beberapa Ransum Komersial terhadap Persentase Bobot Karkas, Lemak Abdomen, dan Organ Dalam Ayam Ras pedaging. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Delfita, R. 2013. Evaluasi Teknik Pemotongan Ayam Ditinjau dari Kehalalan dan Keamanan Pangan di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Sainstek*, 5(1): 78-87.
- Dunne, C., L. O'Mahony, L. Murphy, G. Thornton, D. Morrissey, S. O'Halloran, M. Feeney, S. Flynn, G. Fitzgerald, C. Daly, B.Kiely, G. O'Sullivan, F. Shanahan, and J.K. Collins. 2001. In Vitro Selection Criteria for Probiotic Bacteria of Human Origin: Correlation with In Vivo Findings. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2): 386s-392s.
- Edam, M. 2018. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi NaCl dan Lama Fermentasi terhadap Produksi Asam Laktat dari Kubis (*Brassica oleracea*). *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1): 17-24.
- Elfiandra. 2007. Pemberian Warna Lampu Penerangan yang Berbeda terhadap Organ Dalam Ayam Broiler. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Emmawati, A., B.S.L.S. Jenie, L. Nuraida, dan D. Syah. 2015. Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Mandai yang Berpotensi sebagai Probiotik. *Jurnal Agritech*, 35(2): 146-155.
- Ensminger, M.E. 1992. *Poultry Science*. 3rd Edition. Illionis Interstate Publisher Inc. Danville Virginia.
- Fadilah, R dan A. Polana. 2011. *Mengatasi 71 Penyakit pada Ayam*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 19-25.
- Fuller, R. 1989. Probiotic in Man and Animal. *The Journal of Applied Bacteriology*, 66(5): 365-378.
- Gunawan, Y. 2011. Organ Dalam Ayam Kampung Umur 10 Minggu yang diberi Ransum Mengandung Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) Terfermentasi *Rhizopus oligosporus*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

- Harianda, M.A. 2017. Struktur Histologi Gizzard (*Ventrikulus*) Ayam Ketawa (*Galus dosmeticus*) dengan Tujuan Khusus Sebaran Kandungan Karbohidrat. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Hasanuddin Makasar.
- Harimurti S, dan E.S. Rahayu. 2009. Morfologi Usus Ayam Ras Pedaging yang Disuplementasi dengan Probiotik *Strain* Tunggal dan Campuran. *J Agritech*, 29(3): 179-183.
- Has, H., A. Napirah dan A. Indi. 2014. Efek Peningkatan Serat Kasar dengan Penggunaan Daun Murbei dalam Ransum Broiler terhadap Persentase Bobot Saluran Pencernaan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1): 63-69.
- Hazelwood, R.L. 2000. *Pancreas*. in: *Avian Physiology by Sturkie's*. 5th Ed. Academic Press. New York. pp. 534 –555.
- Ibrahim, S. 2008. Hubungan Ukuran–ukuran Usus Halus dengan Berat Badan Broiler. *Jurnal Agribisnis Peternakan*, 8(2): 42–46.
- Incharoen, T., K. Yamauchi, T. Erikawa and H. Gotoh. 2010. Histology of Intestinal Villi and Epithelial Cells in Chickens Fed Low-Crude Protein or Low-Crude Fat Diets. *Italian Journal Animal Science*, 9(4): e82.
- Incharoen, T. 2013. Histological Adaptations of the Gastrointestinal Tract of Broilers Fed Diets Containing Insoluble Fiber from Rice Hull Meal. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 8(2): 79-88.
- Indriati, N., I.P.D. Setiawan, and Y. Yulneriwarni. 2006. Potensi Antibakterial Bakteri Asam Laktat dari Peda, Jambal Roti dan Bekasam. *Jurnal Perikanan*, 8(2): 153-159.
- Iskandar, S. 2004. Respon Pertumbuhan dan Perkembangan Alat Pencernaan Ayam Anak Silangan Pelung x Kampung terhadap Kandungan Protein Ransum. *Balai Penelitian Ternak*, Bogor.
- Iyayi E.A., O. Ogunsola and R. Ijaya. 2005. Effect of Threesources of Fibre and Period of Feeding on the Performance, Carcase Measures, Organs Relative Weight and Meat Quality in Ras Pedagings. *International Journal of Poultry Science*, 4(9): 695-700.
- Jacob, J. dan T. Pescatore. 2013. *Avian Digestive System*. Animal Sciences. University of Kentucky College of Agriculture.
- Jay, J.M., M.J. Loessner, and D.A. Golden. 2005. *Modern food microbiology*. 7th ed. Springer Science, New York.
- Kamal, N.A. 2016. Efek Pemberian Umbi Bunga Dahlia sebagai Sumber Inulin terhadap pH dan Laju Digesta Broiler. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.

Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2010. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Katanbaf, M.N., E.A. Duntington and P.B. Siegel. 1988. Allomorphic Relationship from Hatching to 56 Days in Parental Lines and F1 Crosses of Chickens Selected for High or Low Body Weight. *Growth Development and Aging*, 52(1): 11-12.

Ketaren, P.P. 2010. Kebutuhan Gizi Ternak Unggas di Indonesia. *Wartazoa*, 20(4): 172-177.

Khumalawati, I.S dan Y.M. Ulfa. 2009. *Pemanfaatan Limbah Kubis Menjadi Asam Laktat*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Kusumaningrum. 2013. Pengaruh Pemberian Jus Kubis (*Brassica oleracea var. capitata* L.) Dosis Bertingkat terhadap Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Gaster Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Kuning Telur Ayam. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Leeson, S. and J.D. Summers. 2005. *Commercial Poultry Nutrition*. 3rd Ed. University Books, Ontario. Canada. 398 pp.

Lokapirnasari, W.P., A. Sinin., dan R. Bijanti. 2018. Penurunan Kadar Kolestrol pada Broiler dengan Penambahan Minyak Ikan. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Surabaya.

Lusiana, R.E. (2021). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Pada Hidroponik Sistem Sumbu dengan Media Tanam dan Penambahan Poc Substitusi Nutrisi AB Mix. *Disertation*. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Mahmilia, F. 1997. Respon Ayam Broiler terhadap Pemberian Tepung Eceng Gondok yang Difermentasi dengan *Trichoderma harzianum* Rifai Aggr dalam Ransum. *Tesis*. Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.

McNaught, C.E. dan J. Macfie. 2001. Probiotics in Plinical Practice : A Critical Review of the Evidence. *Nutrition Research*. 21(1-2) : 343-353.

Manin, F. 2010. Potensi *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus fermentum* dari Saluran Pencernaan Ayam Buras Asal Lahan Gambut sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*, 13(5): 221-228.

Merryana, F.O. 2003. Pengaruh Suplementasi Kholin Klorida dalam Ransum terhadap Bobot Badan Akhir, Persentase Organ Dalam, Usus Halus, Lemak Abdominal, dan Lemak Hati pada Ayam Broiler. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Mohan, B., R. Kardivel., M. Bashkaran and A. Natarajan. 1996. Effect of Probiotic Supplementation on Serum and yolk Kolesterol and Egg Shell Thickness in Layers. *British Poultry Sci*, 36:799-803.

- Moran, E.T. 1985. *Digestive Physiology of Duck*. in: Farrel, D.J. and P. Stepleton (Eds). Duck Production and World Practice. University of New England. Armidale.
- Mosami, A. 2011. Effect of Different Inclusions of Oat Hull on Performance Carcass Yield and Gut Development in Broiler Chicken. Department of Animal Nutrition and Management. Swedish University of Agricultural Science. Swedish.
- Murwani, R. 2008. *Aditif Pakan Aditif Alami Pengganti Antibiotika*. Universitas Negeri Semarang Press, Semarang.
- Murwani, R. 2010. *Ras Pedaging Modern*. Edisi ke-1. Penerbit Widya Karya. Semarang.
- Noferdiman. 2012. Efek Pengaruh *Azolla microphyla* Fermentasi sebagai Pengganti Bungkil Kedele dalam Ransum terhadap Bobot Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 14(1): 49-56.
- North, M.O. 1978, *Commercial Chicken Production Manual*, 2nd Edition, Avi Publ. Co., Inc., Westport, CT: 31 – 8-321.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1984. *Commercial Chickens Production Manual*. 3rd Ed. The Avi Publishing Co Inc. Westport Connecticut.London.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. *Comercial Chicken Production Manual*. 4th Edition. Van Northland Reinhold. New York.
- NRC. 1994. *Nutrien Requirement of Poultry*. 9^{ed} National Academic of Science. Washington DC.
- Nugraha, A.S., H.I. Wahyuni, dan E. Widiastuti. 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Level Ekstrak Tomat dalam Air Minum terhadap Bobot Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 43*, 3(1): 62-68.
- Nunung A. 2012. *Silase Ikan untuk Pakan Ternak*. Dinas Peternakan Sulawesi Selatan. Makassar.
- Pangesti, U.T., M.H. Natsir dan E. Sudjarwo. 2016. Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dalam Pakan terhadap Bobot Gibley Ayam Pedaging. *J. Ternak Tropika*, 17(2): 58-65.
- Pertiwi, D.D.R., R. Murwani dan T. Yudiarti. 2017. Bobot Relatif Saluran Pencernaan Ayam Ras Pedaging yang Diberi Tambahan Air Rebusan Kunyit dalam Air Minum. *J. Pet. Ind.* 19(2): 60-64.
- Porter, R. 2012. Digestive Enzyme Activity in the Chicken Digestive Anatomy of Gallinaceous Birds, (March), 1–15.



- Pramesti, R. 2009. Pemanfaatan Kubis Ungu untuk Detektor Kadar Asam pada Limbah Tekstil. *Hasil Penelitian*. Universitas Negeri Malang, Malang
- Pramudia, A., I. Mangisah dan B. Sukamto. 2013. Kecernaan Lemak Kasar dan Energi Metabolis pada Itik Magelang Jantan yang Diberi Ransum dengan Level Protein dan Probiotik Berbeda. *J. Anim. Agri*, 2(4): 148-160.
- Pratama, I.W.A., N.W. Siti, dan N.M.S. Sukmawati. 2018. Pengaruh Abu Agnihotra dalam Pakan Komersial terhadap Organ Dalam Ayam Broiler Umur 5 Minggu. *Peternakan Tropika*, 6(3) : 723-734.
- Pratama, A.S., T. Yudiarti, dan I. Isroli. 2019. Penambahan Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) sebagai *Acidifier* terhadap Bobot Relatif, Panjang Relatif Usus Halus dan Konsumsi Pakan Ayam Broiler. *Mediagro: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 15(1).
- Purba, M. dan L.H. Prasetyo. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Karkas Itik Pedaging EPMP terhadap Perbedaan Kandungan Serat Kasar dan Protein dalam Pakan. *Jurnal Brawijaya JITV*, 19(3): 220-230.
- Rasyaf, M. 1992. *Produksi dan Pemberian Ransum Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2006. *Manajemen Peternakan Ayam Ras pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2007. *Beternak Ayam Ras pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2012. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Andalas University Press. Padang.
- Rizal, S., M. Erna, F. Nurainy dan A.R. Tambunan. 2016. Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 18(1): 63-71.
- Rofi'i, H., H. Sunaryo dan M.F. Wajdi. 2017. Penambahan Probiotik *Lactobacillus fermentum* dalam Air Minum terhadap Performans Produksi Broiler. *Dinamika Rekasatwa*, 2(2).
- Rose, S. P. 1997. *Principle of Poultry Science*. CAB Internationl. New York.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Kubis*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saenab, A. 2010. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta.
- Salminen S, and A.V. Wright. 1998. *Lactic Acid Bacteria Microbiology and Funcional Aspect*. 2nd Ed. New York (USA), Basel (Belgium): Marcel Dekker, Inc.

- Samadi, S., M. Delima, Z. Hanum dan M. Akmal. 2012. Pengaruh Level Substisusi Protein Sel Tunggal (Cj Prosin) pada Pakan Komersial terhadap Performan Ayam Broiler. *J. Agripet*, 12(1): 7-15.
- Saniwati, N. dan D. Agustina. 2015. Studi Residu Antibiotik Daging Ras Pedaging yang Beredar di Pasar Tradisional Kota Kendari. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 2(2) : 30-38.
- Santoso, H. dan T.Sudaryani. 2010. *Pembesaran Ayam Pedaging Hari per Hari di Kandang Panggung Terbuka*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sari, M.L dan F.G.N. Ginting. 2012. Pengaruh Penambahan Enzim Fitase pada Ransum terhadap Berat Relatif Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 2(2): 37-41.
- Sarwono, S.R., T. Yudiarti dan E. Suprijatna. 2012. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Trigliserida Darah, Lemak Abdominal, Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Kampung. *Animal Agriculture Journal*, 1(2): 157-167.
- Setiawati, W., B.K. Udiarto dan Soetiarso. 2007. Selektivitas beberapa Insektisida terhadap Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr. *Jurnal Hortikultura*, 17(2): 168-74.
- Sharifi, S.D., F. Shariatmadari, and A. Yaghobfar. 2012. Effects of Inclusion of Hull-Less Barley and Enzyme Supplementation of Broiler Diets on Growth Performance, Nutrient Digestion and Dietary Metabolisable Energy Content. *Journal of Central European Agriculture*, 13(1): 193-207.
- Silitonga, L., S. Wibowo, dan E.B. Bangun. 2020 Pengaruh Pemberian Tepung Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) terhadap Morfometrik Organ Dalam dan Kadar Lemak Ayam Broiler. *Ziraa 'ah*, 45(1): 10-20.
- Simpson, M.G. 2006. *Plant Systematics*, Elsevier Academic Press, USA
- Sjofjan, O. 2003. Kajian Probiotik (*Aspergillus niger* dan *Bacillus* spp.) sebagai Imbuhan Ransum dan Implikasi Efeknya terhadap Mikroflora Usus serta Penampilan Produksi Ayam Petelur. *Disertasi*. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. PT. Tarsito. Bandung.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Unesa University Press. Surabaya.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sunarjono, H., H. 2011. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.



- Sunaryanto, R., E. Martius, dan Marwoto. 2014. Uji Kemampuan *Lactobacillus casei* sebagai Agensia Probiotik. *Jurnal Bioteknologi Biosains Indonesia*. 1(1):9-14.
- Surono, I.S., 2004. *Probiotik: Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Tri Cipta Karya. Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.W. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan: B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Swain, M.R., M. Anandharaj, R.C. Ray, and R.P. Rani. 2014. Fermented Fruits and Vegetables of Asia: A Potential Source of Probiotics. *Biotechnology Research International*. 2014: 1-19.
- Tamalludin, F. 2012. *Ayam Ras pedaging, 22 Hari Panen Lebih Untung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tambunan, I.R. 2007. Pengaruh Pemberian Tepung Kertas Koran pada Periode Grower terhadap Persentase Karkas, Lemak Abdominal, Organ Dalam dan Saluran Pencernaan Ayam Broiler. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Teme, A.B.Y., Y.N. Selan, dan F.A. Amalo. 2019. Gambaran Anatomi dan Histologi Oesofagus dan Proventrikulus pada Ayam Hutan Merah (*Gallus gallus*) asal Pulau Timor. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2): 85-103.
- Thakur, P.K dan J. Khabir. 2015. Effect of Salt Concentration on The Quality of Sauerkraut. *Journal Crop and Weed*, 11(1): 46-48.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prwawirokusomo dan L. Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ukim C.I., G.S. Ojewola., C.O. Obun, and E.N. Ndelekwute. 2012. Performance and Carcass and Organ Weights of Broiler Chicks Fed Graded Levels of Acha Grains (*Digitaria exilis*). *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 1(2): 28-33.
- Usman, A.N.R. 2010. Pertumbuhan Ayam Broiler (melalui Sistem Pencernanya) yang Diberi Pakan Nabati dan komersial dengan Penambahan Dysapro. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utama, C.S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur menjadi Starter Fermentasi. *Jurnal Kesehatan*, 2(1): 6-13.
- Utami, F. 2013. Pengaruh Suhu terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri pada Sediaan Probiotik. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

- Wahab, A.R. 2004. Guideline for the Preparation of Halal Food and Goods for The Muslim Consumers. <http://www.halalrc.org/images/Research Material/Literature/halal Guidelines.pdf>, diakses 9 Mei 2022.
- Wang, X., Y.Z. Farnell, E.D. Peebles, A.S. Kiess, K.G.S. Wamsley and W. Zhai. 2016. Effects of Prebiotics, Probiotics, and their Combination on Growth Performance, Small Intestine Morphology, and Resident Lactobacillus of Male Broilers. *Poultry Science*, 95: 1332-1340.
- Wiander, B. dan A. Palva. 2011. Sauerkraut Juice Fermented Spontaneously Using Mineral Salt, Garlic, And Algae. *Agricultural and Food Science*, 2: 169-175.
- Widiansih, N.M. 2008. Persentase Organ Dalam Broiler yang Diberi Ransum Crumble Berperkat Onggok, Bentonit, dan Tapioca. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Widodo, E. 2010. Teori dan Aplikasi Pembuatan Pakan Ternak Ayam dan Itik. *Jurnal Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Wijaya, G.H. 2010. Persentase Karkas, Lemak Abdominal dan Organ Dalam Ayam Broiler yang Diberi Ransum Penambahan Dedak Padi. *Jurnal Fishtech*, 1(1): 78-90.
- Wulandari M. 2012. Pengaruh Pemberian Asam Fulvat dalam Ransum terhadap Bobot Karkas, Organ Dalam dan Kolesterol Daging Ayam Ras Pedaging. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yaman, I.M.A. 2010. *Ayam Kampung Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yuwanta, 2004. *Teknik Modern Beternak Ayam*. Yasaguna, Jakarta.
- Zainuddin, Masyitha., D. Fitriani, dan N. Panjaitan. 2014, Struktur Histologi Proventrikulus Ayam Kampung (*Gallus domesticus*), Bebek (*Anser anser domesticus*) dan Merpati (*Columba domesticus*). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 2(1): 5-10.