



**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*) TERHADAP
KECERNAAN AYAM KAMPUNG**

SKRIPSI

OLEH:

**NAMA : BELLA NOVITA SARI
N.P.M : 1713060005
PRODI : PETERNAKAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2021**

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY (Hermetia illucens)* TERHADAP KECERNAAN AYAM KAMPUNG

SKRIPSI

OLEH

BIGLA NOVITA SARI
1713060005

Skrripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Sarjana Peternakan Pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Puncu Budi

Disetujui oleh :

Komisi Pembimbing



Dr. Sukma Aditya Sitopu, S.Pt., M.Pt
Pembimbing I



Nur Anesari, S.Pt., M.Si
Pembimbing II



Andhika Putra, S.Pt., M.Pt
Ketua Program Studi
Tanggal Lulus : 13 November 2021



SURAT PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bella Novita Sari

NPM : 1713060005

Prodi : PETERNAKAN

Judul Skripsi :PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY (Hermetia litucens)* TERHADAP KECERNAAN AYAM KAMPUNG.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir /Skripsi saya bukan hasil plagiat.
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau.
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, terima kasih.

Medan, November 2021

Yang r



METER TEMBAK
TACBAJX427763

Bella Novita Sari



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 Fak. DSI-045037T PO. BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : BELLA NOWITA SARI
Tempat/Tgl. Lahir : TANJUNG MORANG / 03 November 1999
Nomor Pokok Mahasiswa : 1713060005
Program Studi : Perikanan
Konsentrasi :
Jumlah Kredit yang telah dicapai : 119 SKS, IPK 3,55
Nomor Hp : 081344594938
Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	Pengaruh Pemberian Ungun Magot Black Soldier Fly (<i>Hermetia illucina</i>) Terhadap Kesehatan Ayam Kampung.

Catatan: Dikawatirkan Dikawatirkan Dikawatirkan

Ummi Yang Tidak Yakin

Rektor I
(Luhur Prameso, S.P., M.P.)

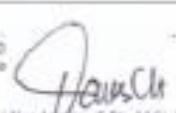
Medan, 26 November 2020

Pemohon

(Bella Nowita Sari)

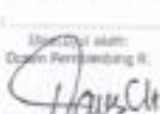
Tanggal :
Disetujui oleh:
Dekan

(Hermeti, ST., MT.)

Tanggal :
Disetujui oleh:
Dekan

(Nur Arifin, S.Pt., M.Si)
(Dr. Subana Sitohang, S.Pt., M.P.)

Tanggal :
Disetujui oleh:
Ka. Prati Perikanan

(Anziska Prati, S.Pt., M.P.)

Tanggal :
Disetujui oleh:
Dekan Pembimbing II

(Nur Arifin, S.Pt., M.Si)

No. Dokumen: FM-CPRM-18-01 | Revisi: 0 | Tgl. 011/22 Oktober 2018



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 595/PERP/BP/2021

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : BELLA NOVITA SARI
N.P.M. : 1713060005
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Peternakan

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 14 September 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 14 September 2021

Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan

UNPA
INDONESIA
Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

No. Dokumen: FM-PERPUS-06-01
Revisi : 01
Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM DAN KEBUN PERCOBAAN
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 268/KBP/LKPP/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : BELLA NOVITA SARI
N.P.M. : 1713060005
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Peternakan

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 01 Oktober 2021
Ka. Laboratorium



M. Wasito, S.P., M.P.



No. Dokumen : FM-LABO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa saurat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.

Ka LPMU
LEMBAGA PENJAWAN MUTU UNIVERSITAS
UNPAB
ERIKSON MUHARTANA Ritonga, BA., MSc
PEMBANGUNAN PANGSA



No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------

originality report 19/2021 16:21


C:/Users/Admin/Documents/Plagiarism%20Detector%20reports/originality%20report%2019/2021/16:21-49%20-%20BELLA%20NOVITA%20SARI%201713060005_PETERNAKA...

Analyzed document: BELLA NOVITA SARI_1713060005_PETERNAKAN.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

Comparison Preset: Rewrite Detected language: Id

Check type: Internet Check

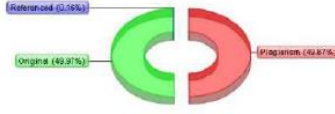
Disclaimer: this report must be correctly interpreted and analyzed by a qualified person who bears the evaluation responsibility.
Any information provided in this report is not final and is a subject for manual review and analysis!



UNIVERSITAS
PEMBANGUNAN
PANCA BUDI

Detailed document body analysis:

Relation chart:




Referensi (0.06%)

Original (49.91%)

Plagiarisme (49.87%)

Distribution graph:



Top sources of plagiarism: 100

21% 1918 1. http://ecampus.utu.ac.id/bitstream/handle/123456789/27227/1/0300941.pdf?sequence=1&ui=0&view=by

5:40 PM 9/1/2021



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA
Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : BELLA NOVITA SARI
NPM : 1713060005
Program Studi : Peternakan
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Dr Sukma Aditya Sitepu, S.Pt.,M.Pt.
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Tepung Magot Black Solider Fly (*Hermetia illucens*) Terhadap Kecernaan Ayam Kampung.

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
10 Agustus 2021	acc semhas	Disetujui	
24 September 2021	acc sidang	Disetujui	
24 November 2021	acc jilid	Disetujui	

Medan, 24 November 2021
Dosen Pembimbing,



Dr Sukma Aditya Sitepu, S.Pt.,M.Pt.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : BELLA NOVITA SARI
NPM : 1713060005
Program Studi : Peternakan
Jenjang : Strata Satu
Pendidikan :
Dosen Pembimbing : Nur Asmaq, S.Pt., M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Tepung Magot Black Solider Fly (*Hermetia illucens*) Terhadap Kecernaan Ayam Kampung.

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
09 Agustus 2021	Acc semhas	Disetujui	
25 September 2021	Acc Sidang	Disetujui	
23 November 2021	acc jilid	Disetujui	

Medan, 24 November 2021
Dosen Pembimbing,



Nur Asmaq, S.Pt., M.Si



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI PETERNAKAN

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4.5 Telp. (061) 8455571 Fax. (061) 8458077 Po. Box 1099

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi : kunjungan praktek mahasiswa

Nama : BELLA NIDVITA SARI

NPM/Stambuk : 171306005

Program Studi : Peternakan

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Tepung Maggot Black
Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Terhadap
Kecernaan Ayam Kampung

Lokasi Praktek : Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli
Serdang Desa Sei Merah

Komentar : 1 Red Bus rusak dan perbaikan.

- 5

Medan, 24 April 2024

Dosen Pembimbing

Mahasiswa ybs,

Bella Nidvita Sari



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI PETERNAKAN

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. (061) 8455571 Fax. (061) 8458077 Po. Box 1099

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi / kunjungan praktek mahasiswa

Nama : BELLA NOVITA SARI

NPM/Startbuk : 17130600

Program Studi : Peternakan


Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Tepung Maggot Black
Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Terhadap
kecernaan Ayam Kampung

Lokasi Praktek : Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli
Serdang Desa Sei Merah

Komentar :
.....
.....

Medan, 24 April 2024

Dosen Pembimbing


MUR ASHARI, S.PE., M.Si

Mahasiswa ybs,


Bella Novita Sari



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (081) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Dr. Sukma Aditya Sibero, S.Pt., M.Pt.
 Dosen Pembimbing II :
 Nama Mahasiswa : BELLA NOVITA SARI
 Jurusan/Program Studi : Peternakan
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1713060005
 Jurusan Pendidikan : Strata Satu (S1)
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Pengaruh Pemberian Tepung Maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Terhadap Kepergian Ayam Kampung

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
4 Mei 2020	Bimbingan Judul		
7 Mei 2020	Acc Judul		
27 Mei 2020	Bimbingan Proposal		
04 Jun 2020	Bimbingan Proposal		
7 Des 2020	Acc Seminar Proposal		
3 Maret 2021	Bimbingan Penelitian		
17 Mei 2021	Bimbingan Data		
26 Juni 2021	Bimbingan Skripsi		
07 Juli 2021	Bimbingan Skripsi		
06 Sep 2021	Acc Seminar Hasil		
11 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
20 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
22 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
24 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
15 Nov 2021	Acc Sidang Meja Hijau		
17 Nov 2021	Bimbingan Skripsi		
17 Nov 2021	Acc Jilid		

Medan, 19 November 2021

Diketahui/Dijetujui oleh :

Dekan,




Hamidani, ST., MT



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Nur Hamaq, S.Pt., M.Si
 Dosen Pembimbing II : BELLA NOVITA SARI
 Nama Mahasiswa : Pelemakan
 Jurusan/Program Studi : 1713060005
 Nomor Pokok Mahasiswa : Strata Satu (S1)
 Bidang Pendidikan : Pengaruh Pemberian Tepung Maggot Black Soldier Fly
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : (Hermetia illucens) Terhadap Kecernaan Ayam Kampung

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
4 NOV 2020	Bimbingan Judul		
7 NOV 2020	Acc Judul		
27 NOV 2020	Bimbingan Proposal		
1 DAS 2020	Bimbingan Proposal		
1 DAS 2020	Acc Seminar Proposal		
3 Maret 2021	Bimbingan Penelitian		
21 Mei 2021	Bimbingan Data		
26 Juni 2021	Bimbingan Skripsi		
07 Juli 2021	Bimbingan Skripsi		
20 Juli 2021	Bimbingan Skripsi		
06 Sep 2021	Acc seminar Hasil		
11 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
20 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
22 Sep 2021	Bimbingan Skripsi		
24 Sep 2021	Acc Sidang Meja Hijau		
15 NOV 2021	Bimbingan Skripsi		
17 NOV 2021	Bimbingan Skripsi		
18 NOV 2021	Acc Di lid		

Medan, 19 November 2021

Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,



ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung Maggot BSF terhadap pencernaan ayam kampung. Dengan taraf perlakuan P1 = ransum 100% (tepung ikan 9% + tepung Maggot BSF 0%), P2 = ransum 100% (tepung ikan 6% + tepung Maggot BSF 3%), P3 = ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung Maggot BSF 6%), P4 = ransum 100% (tepung ikan 0% + tepung Maggot 9%). Data dianalisis dengan sidik ragam dengan parameter perhitungan pencernaan protein dan perhitungan energi metabolis semu. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yang terdiri atas 5 ekor. Berdasarkan hasil penelitian ini adalah pencernaan ayam kampung tertinggi yaitu pada perlakuan P3 ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung Maggot BSF 6%) dengan nilai pencernaan protein sebesar 85,64% dan pencernaan energi sebesar 2310 kkal/kg.

Kata kunci : Ayam Kampung, Pencernaan, Maggot BSF.

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung Maggot BSF terhadap pencernaan ayam kampung. Dengan taraf perlakuan P1 = ransum 100% (tepung ikan 9% + tepung Maggot BSF 0%), P2 = ransum 100% (tepung ikan 6% + tepung Maggot BSF 3%), P3 = ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung Maggot BSF 6%), P4 = ransum 100% (tepung ikan 0% + tepung Maggot 9%). Data dianalisis dengan sidik ragam dengan parameter perhitungan pencernaan protein dan perhitungan energi metabolis semu. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yang terdiri atas 5 ekor. Berdasarkan hasil penelitian ini adalah pencernaan ayam kampung tertinggi yaitu pada perlakuan P3 ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung Maggot BSF 6%) dengan nilai pencernaan protein sebesar 85,64% dan pencernaan energi sebesar 2310 kkal/kg.

Kata kunci : Ayam Kampung, Pencernaan, Maggot BSF.

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the effect of giving Maggot BSF flour on the digestibility of native chickens. With treatment level P1 = 100% ration (9% fish meal + 0% Maggot BSF flour), P2 = 100% ration (6% fish meal + 3 % Maggot BSF flour), P3 = 100% ration (3% fish meal + Maggot BSF flour 6%), P4 = 100% ration (0% fish meal + 9% Maggot flour). The design used was a non-factorial completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications consisting of 5 tails. Based on the results of this study, the highest digestibility of free-range chicken was in the treatment of 100% ration P3 (3% fish meal + 6% Maggot BSF flour) with a protein digestibility value of 85.64% and energy digestibility of 2310 kcal/kg.

Keywords: *Digestibility, Maggot BSF, Native Chicken.*

RIWAYAT HIDUP

Bella Novita Sari Penulis dilahirkan di Tanjung Morawa pada tanggal 03 bulan 11 tahun 1999 dari Ayah Abdul Ruslan dan Ibu Zuriah Sinaga Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara.

Tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SD Negeri 107417 Seimerah Kabupaten Deli Serdang. Tahun 2014 di Sekolah Menengah Pertama di SMP PGRI 58 Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. Tahun 2017 penulis lulus dari Sekolah Menengah Atas di SMA Swasta Nur Azizi Kabupaten Deli Serdang dan pada tahun 2017 penulis melanjutkan studi ke Program Studi Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis aktif mengikuti seminar-seminar di dalam kampus Penulis melaksanakan PKL di Juang Jaya Abdi Alam Telun Kenas dan melaksanakan KKN di desa Citaman Jernih Dusun III Kabupaten Serdang Bedagai.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis Panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk dapat melaksanakan sidang meja hijau di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi. Judul skripsi ini adalah “Pengaruh Pemberian Tepung Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* Terhadap Kecernaan Ayam Kampung “

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Bapak Hamdani, ST., M.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Bapak Andhika Putra, S.Pt., M.Pt selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. Bapak Dr. Sukma Aditya Sitepu, S.Pt., M.Pt selaku Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Nur Asmaq, S.Pt., M.Si selaku Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Orang tua penulis dan seluruh keluarga yang memberikan motivasi baik secara moril maupun materil dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
7. Seluruh dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca budi yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis.

8. Teman-teman mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Peternakan yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan dari pembaca untuk kebaikan tulisan ini nantinya. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih, semoga skripsi ini bermanfaat.

Medan, September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Ayam Kampung.....	4
Kebutuhan Nutrisi Ayam Kampung	7
Maggot BSF.....	13
Protein.....	14
Kecernaan Protein.....	18
Energi dan Energi Metabolis	19
BAHAN DAN METODE	22
Tempat dan Waktu Penelitian	22
Bahan dan Alat Penelitian	22
Metode Penelitian	22
Metode Analisa Data	23
PELAKSANAAN PENELITIAN.....	24
Persiapan Kandang.....	24
Penempatan Ayam Kampung.....	24
Pemberian ransum dan air minum	24
Penyusunan ransum	25
Pengambilan Data	25
Pembuatan Tepung Maggot BSF	25
Parameter penelitian	26
HASIL PENELITIAN.....	27
Rekapitulasi Hasil Penelitian	27
Kecernaan Protein	27
Kecernaan Energi	29
PEMBAHASAN	30
Kecernaan Protein	30

Kecernaan Energi.....	31
KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
Kesimpulan	34
Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Kebutuhan Nutrisi Ayam Kampung Berdasarkan Umur	10
2.	Kebutuhan Zat Nutrisi (Gizi)	11
3.	Kebutuhan Gizi Ayam Kampung	12
4.	Rekapitulasi Kecernaan Protein Dan Energi Ayam Kampung Dengan Pemberian Tepung Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>).....	27
5.	Data Rata-Rata Kecernaan Protein Ayam Kampung Dengan Pemberian Tepung Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (<i>Hermetia illucens</i>) (%/ekor).....	27
6.	Data Rata-Rata Kecernaan Energi Ayam Kampung Dengan Pemberian Tepung Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (<i>Hermetia illucens</i>) (kkal/kg)	29

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Diagram batang pencernaan protein ayam kampung (%/ekor) dengan pemberian tepung maggot <i>Black Soldier Fly (Hermetia illucens)</i>	28
2.	Diagram batang pencernaan energi ayam kampung (kkal/kg) dengan pemberian tepung maggot <i>Black Soldier Fly (Hermetia illucens)</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Kebutuhan nutrisi ayam kampung berdasarkan umur	40
2.	Kecernaan protein.....	40
3.	Kecernaan energi	41
4.	Rata-rata kecernaan protein ayam kampung dengan menggunakan tepung maggot BSF (%).	42
5.	Rata-rata kecernaan energi ayam kampung dengan menggunakan tepung maggot BSF (kkal/kg).	43

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ayam kampung merupakan ayam lokal Indonesia yang kehidupannya sudah lekat dengan masyarakat, juga dikenal dengan sebutan ayam buras (bukan ras) atau ayam sayur. Penampilan ayam kampung sangat tinggi, terlihat dari pertumbuhan populasi dan permintaan ayam kampung yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020), rata-rata konsumsi daging ayam kampung di Indonesia Pada tahun 2020 adalah 3,72 juta ton, sedangkan di Sumatra Utara rata-rata konsumsi daging ayam kampung pada tahun 2020 adalah 1,43 juta ton. Untuk mendapatkan pertumbuhan ayam kampung yang cepat dan produktifitas tinggi diperlukan pakan yang mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan baik secara kualitas maupun kuantitas.

Pakan merupakan salah satu komponen terbesar dari seluruh biaya dalam usaha ternak unggas yang bisa mencapai 70% (Nawawi dan Nurrohmah, 2011). Selain itu, pakan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan, disamping bibit dan tata laksana pemeliharaan. Penyediaan bahan pakan sering mengalami kendala akibat ketersediaannya yang berfluktuasi tergantung faktor cuaca dan kemampuan produksi terutama pakan sumber protein hewani adalah tepung ikan.

Tepung ikan merupakan salah satu bahan pakan sumber protein dalam ransum unggas. Kenyataan yang ada dan sering dihadapi peternak bahwa tepung ikan, kualitasnya tidak menentu karena diolah dari berbagai sumber, dan ketersediaannya ada kalanya terbatas, sehingga mempengaruhi kualitas dan harga ransum. Upaya untuk mengatasi hal tersebut salah satunya dengan mencari bahan

ransum alternatif yang kualitasnya hampir sama dengan tepung ikan (Murtidjo, 2001). Maggot merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai sumber protein menurut (Li, *et. al.*, 2011).

Bahan pakan yang tersedia dan belum dimanfaatkan dalam ransum, khususnya ransum unggas yaitu maggot dari lalat *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* dapat dijadikan suatu pilihan untuk penyediaan pakan sumber protein. Keunggulan dari maggot sebagai bahan pakan yaitu kandungan protein dan lemaknya yang tinggi. Larva dari lalat *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* mengandung: protein kasar \pm 50% dan lemak \pm 25% (Bondari dan Shepard, 1987). Hasil penelitian dari Loka Riset Kementerian Kelautan dan Perikanan menyebutkan bahwa larva memiliki kadar protein yang hampir sama atau mendekati tepung ikan, yaitu sekitar 40-50%. Maggot bisa menggantikan tepung ikan dalam produksi ayam kampung dan mempengaruhi secara positif pertumbuhan berat dan pencernaan ternak ayam Teguis, *et al.* (2002). Tingginya kandungan protein pada BSF (*Hermetia illucens*) belum menjamin tingginya tingkat ketersediaan protein di dalamnya. Tinggi rendahnya tingkat ketersediaan (availabilitas) protein dapat dilihat dari nilai kecernaannya.

Kecernaan suatu bahan pakan merupakan pencerminan dari tinggi rendahnya nilai manfaat dari bahan pakan tersebut. Nilai kecernaan yang rendah, menunjukkan nilai manfaat yang rendah pula, sebaliknya apabila kecernaannya tinggi maka nilai manfaatnya juga tinggi. Upaya penggantian tepung ikan dengan tepung maggot akan lebih memberikan nilai guna apabila diketahui nilai kecernaannya. Kecernaan ini perlu diketahui dalam upaya untuk mencapai efisiensi penggunaan pakan dalam ransum yang diberikan. Hal ini tidak bisa

terlepas dari kandungan energi dan protein didalam ransum yang sangat mempengaruhi konsumsi pakan.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dirancang untuk melihat sejauh mana pengaruh pemberian tepung maggot dalam ransum terhadap pencernaan protein dan pencernaan energi pada ayam kampung.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung maggot BSF terhadap pencernaan protein dan pencernaan energi ayam kampung.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah pemberian tepung maggot BSF berpengaruh positif terhadap pencernaan protein dan pencernaan energi ayam kampung.

Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini anatara lain adalah :

1. Mendapatkan informasi tentang dampak positif pemberian pakan maggot BSF terhadap kecernan ayam kampung.
2. Memberi informasi yang bermanfaat bagi praktisi, akademis dan juga dinas terkait pemanfaatan maggot BSF terhadap peningkatan pencernaan ayam kampung.
3. Sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana peternakan (S.Pt) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.

TINJAUAN PUSTAKA

Ayam kampung

Ayam kampung adalah salah satu spesies unggas lokal yang telah lolos seleksi alami, sehingga mempunyai keunggulan beradaptasi dengan lingkungan di Indonesia, terutama di pedesaan (Iswanto, 2008). Ayam Kampung memiliki kelebihan yaitu lebih tahan terhadap cekaman dan dagingnya disukai terutama untuk olahan tertentu. Kekurangan ayam Kampung adalah perkembangan biakannya lambat, pertumbuhan lambat, dan kerangka tubuhnya kecil sehingga pertumbuhan daging memerlukan waktu yang lebih lama (Iswanto, 2008).

Rasyaf (2011), mengemukakan taksonomi ayam kampung di dalam dunia hewan sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Subphylum : *Vertebrata*
Class : *Aves*
Subclass : *Neornithes*
Ordo : *Galiformes*
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus Domesticus*

Rasyaf (2011), mengemukakan bahwa ayam Kampung sudah sering dilihat dan begitu akrab dengan kehidupan manusia, tetapi banyak dari mereka hanya melihat ayam sepintas memandang saja, akan tetapi tidak banyak mengenal secara mendalam. Karena salah satu unsur itu pula menyebabkan pengembangan dan pemeliharaan ayam buras tertinggal dengan ayam ras.

Ayam kampung merupakan hasil domestikasi dari jenis ayam hutan merah. Rukmana, *et al.* (2016) menyatakan bahwa nenek moyang ayam buras yang ada di Indonesia berasal dari ayam hutan merah (*Gallus gallus*). Pendapat tersebut diperkuat oleh Sujionohadi, *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa ayam hutan merah (*Red jungle Fowl*) merupakan nenek moyang dari ayam domestikasi (*Gallus gallus domestikus*) saat ini. Pendapat tersebut didasarkan pada hasil penelusuran bahwa ayam buras Indonesia memiliki jarak genetik yang lebih dekat dengan ayam hutan merah (*Gallus gallus*) dibandingkan dengan ayam hutan hijau (*Gallus varius*). Namun demikian, adanya impor berbagai jenis bangsa ayam ke Indonesia, sejak zaman Hindia Belanda mengakibatkan keaslian genetik ayam lokal tercemar sehingga diperkirakan ayam Buras yang ada sekarang hanya memiliki gen asli sebanyak 50%. Ayam hutan merah di Indonesia ada dua macam yaitu ayam hutan merah Sumatera (*Gallus gallus gallus*) dan ayam hutan merah Jawa (*Gallus gallus javanicus*) (Rasyaf, 2011).

Ayam kampung adalah ayam jinak yang telah terbiasa hidup di tengah masyarakat. Di daerah yang padat penduduknya seperti pulau jawa, ayam buras berkeliaran di berbagai tempat. Daya adaptasinya sangat tinggi, karena ayam itu mampu menyesuaikan diri dengan berbagai situasi, lingkungan, dan iklim yang ada (Rukmana, *et .al.*, 2016). Salah satu ciri ayam kampung adalah sifat genetiknya yang tidak seragam. Warna bulu, ukuran tubuh dan kemampuan produksinya tidak sama merupakan cermin dari keragaman genetiknya. Disamping itu badan ayam kampung kecil, mirip dengan badan ayam ras petelur tipe ringan (Noor, *et .al.*, 2008).

Ayam buras dari sudut perkembangannya, merupakan hasil produksi dan seleksi alam lingkungan. Oleh sebab itu, interaksi antara ayam buras dengan alam dan lingkungan, sudah ada keterpaduan yang sangat dominan dan tidak dapat terpisahkan. Bila salah satu dari kedua unsur tersebut diubah, akan menyebabkan ketidak seimbangan (Nataamijaya, *et .al.*, 2006). Menurut Suprijatna, *et al.* (2005) mendapatkan kebutuhan hidup pokok ayam kampung 0–8 minggu adalah 103.96 kkal/W0.75 dan kebutuhan protein untuk hidup adalah 4.28 g/W 0.75/ hari. Sujionohadi, *et al.* (2000) menyatakan bahwa ayam kampung pada masa pertumbuhan dapat diberikan pakan yang mengandung energi termetabolis sebanyak 2700 – 2900 kkal dengan protein lebih besar atau sama dengan 18%. Ayam buras yang dipelihara secara tradisional di pedesaan mencapai dewasa kelamin pada umur 6 -7 bulan dengan bobot badan 1.4 – 1.6 kg (Sujionohadi, *et .al.*, 2000).

Ayam buras sebagai ayam potong biasanya dipotong pada umur 4 – 6 bulan. Suhaeni (2017) melaporkan bahwa berat badan ayam kampung umur 8 minggu yang dipelihara secara tradisional dan intensif, pada umur yang sama 5 mencapai 1.435,5 g. Suhaeni (2017), menyatakan pertambahan bobot badan anak ayam buras yang dipelihara intensif rata rata 373,4 g/hari dan yang dipelihara secara ekstensif adalah 270,67 g/hari. Rendahnya pertambahan bobot badan pada anak ayam buras yang dipelihara secara ekstensif, karena kurang terpenuhinya kebutuhan gizi sehingga menghambat laju pertumbuhan.

Dari total energy yang tercerna dari makanan yang dikonsumsi, porsi yang digunakan untuk maintenance cukup besar, meliputi keperluan untuk metabolisme basal dan aktivitas minimal seperti untuk makan dan minum. Ini menjelaskan

bahwa energy untuk pemeliharaan selalu diperlukan, baik pada masa pertumbuhan maupun produksi (Tarmudji, 2005).

Kebutuhan Nutrisi Ayam Kampung

Usaha peternakan, pakan berperan sangat strategis. Dalam hal ini Kebutuhan nutrisi ayam sangat menunjang keberhasilan dalam usaha peternakan ayam kampung. Dari aspek ekonomi, kebutuhan biaya untuk pakan sangat tinggi, yaitu dapat mencapai 70% dari total biaya produksi. Ditinjau dari aspek biologis, pertumbuhan dan produksi maksimal akan tercapai jika pakan cukup memadai, baik jumlah maupun kualitasnya. Oleh karena itu, untuk tercapainya produksi yang efisien maka harus tersedia pakan yang murah dan kebutuhan zat-zat makanan tercukupi (Supartini, *et .al.*, 2011).

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting pemeliharaan ternak, termasuk ternak ayam kampung. Hal ini disebabkan pakan merupakan sumber gizi dan energi sehingga ternak dapat hidup, tumbuh dan bereproduksi dengan baik (Wahyu, 2004). Pakan adalah campuran bahan-bahan pakan yang merupakan perpaduan antara sumber nabati dan hewani, karena tidak ada satupun jenis bahan pakan yang sempurna kandungan gizinya. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan gizi ayam dibutuhkan campuran bahan nabati dan hewani (Rasyaf, 2000). Pakan adalah campuran berbagai macam bahan, baik organik maupun anorganik yang diberikan kepada ternak guna memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan serta reproduksi. Untuk keperluan tercapainya pertumbuhan dan produksi yang maksimal maka perlu tersedia pakan yang memadai, baik jumlah maupun kandungan zat-zat makanan yang diperlukan ternak (Wahyu, 2004).

Pakan yang dikonsumsi sebagian dicerna dan selanjutnya diserap untuk digunakan oleh tubuh, sebagian lainnya yang tidak dicerna dieksresikan. Zat-zat makanan (*nutrien*) dari pakan yang dicerna digunakan untuk sejumlah proses di dalam tubuh ternak (Chuzaemi, *et .al.*, 2010). Berdasarkan jumlah kebutuhan zat-zat makanan harian untuk kebutuhan berbagai tujuan, dikelompokkan dalam kategori tinggi, rendah, variabel, atau intermediet. Kebutuhan untuk produksi telur disebut sebagai kebutuhan penggunaan tinggi (*hight demand uses*), kebutuhan untuk moulting sebagai kebutuhan penggunaan rendah (*low demand uses*), sedangkan pertumbuhan dan penggemukan dikelompokkan sebagai kebutuhan penggunaan intermediet (Chuzaemi, *et .al.*, 2010). Prinsip zat gizi yang dibutuhkan oleh ayam kampung terdiri atas sumber energi. Zat-zat gizi yang dibutuhkan diantaranya karbohidrat sebagai sumber utama, dan lemak sebagai cadangan utama, protein (Asam-asam amino), vitamin dan mineral. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kebutuhan energi dan protein yang diperlukan ayam kampung. Akan tetapi, penelitian mengenai kebutuhan vitamin dan mineral untuk ayam kampung belum diketahui. Informasi mengenai kebutuhan energi dan protein ini sangat diperlukan dalam menyusun ransum, baik dari segi kualitas kandungan gizi maupun harga yang diinginkan (Parakkasi, 1999). Selain zat-zat nutrisi diatas unggas juga memerlukan air. Air sangat penting untuk kehidupan, karena didalam sel, jaringan dan organ ternak sebagian besar adalah air. Tubuh unggas mengandung 60-70% air yang berfungsi untuk membantu proses pencernaan, penyerapan, metabolisme, dan kesehatan ternak (Djulardi, 2006). Kebutuhan nutrisi setiap fase pertumbuhan atau setiap umur

ayam kampung berbeda-beda. Menurut Sarwono (2005), yang menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi untuk ayam kampung setiap fase adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan nutrisi fase *starter*.

Pada periode starter nutrisi yang penting adalah untuk pertumbuhan. Kebutuhan protein pada ayam kampung yang sedang tumbuh 17% dan memerlukan energi sebanyak 2.600 kkal (kilo kalori, Pakan yang diberikan seharusnya berbentuk butiran kecil (*crumble*)).

2. Kebutuhan nutrisi fase *grower*.

Pada fase grower ayam tidak terlalu menuntut kualitas pakan yang sebagaimana fase starter. Hal ini disebabkan nutrisi dari pakan tidak terlalu digunakan untuk tumbuh dan ayam pun belum bereproduksi. Pada fase ini pakannya perlu karbohidrat tinggi yaitu 2.600 kkal/kg dengan kadar protein yang dibutuhkan yaitu 14%. Kandungan asam amino terpenting pada fase ini adalah lisin yaitu 3,5 g/mkal (mega kalori).

3. Kebutuhan nutrisi fase *layer*.

Pakan diperlukan lebih banyak karena disamping untuk memenuhi kebutuhan dasarnya juga untuk memenuhi kebutuhan produksi telur. Kadar energi dalam pakan sebesar 2.400-2.700 kkal/g. Kadar protein dalam ransum sebanyak 14% sudah dapat menunjang produksi telur. Asam amino yang penting untuk produksi telur adalah *methionin* (kira-kira 0,22%) dan *lisin* (kira-kira 0,68%).

Menurut Nawawi dan Nurrohmah (2008), kebutuhan pakan ayam kampung sebagai berikut.

1. Ayam kampung berumur 0-4 minggu atau fase *starter* membutuhkan

protein sekitar 19-20%, energi 2.850 kkal/kg, Ca 1% dan P0,45%.

2. Ayam kampung berumur 4-8 minggu atau fase *grower* I membutuhkan protein sekitar 18-19%, energi 2.900 kkal/kg, Ca 1% dan P0,45%.
3. Ayam kampung berumur 8-12 minggu atau fase *grower*II membutuhkan protein sekitar16-18%, energi 3.000 kkal/kg, Ca 0,6% dan P 0,4%.
Sementara itu, ayam kampung dewasa (berumur 18-24 minggu) membutuhkan protein sekitar 16-17%, energi 2.850 kkal/kg, Ca 3,5% dan P 0,55%.

Pakan lain menyebutkan bahwa kebutuhan pakan untuk ayam kampung bisa dipilih menjadi lebih sederhana lagi, yaitu seperti pada Tabel berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Ayam Kampung Berdasarkan Umur

Uraian	Umur (Minggu)		
	1-8	9-20	>20
Energi metabolis (kkal/kg)	2.600	2.400	2.400-2.600
Protein kasar (%)	15-17	14,00	14,00
Kalsium/Ca (%)	0,90	1,00	3,40
Fosfor tersedia (%)	0,45	0,45	0,34
Metionin (%)	0,37	0,21	0,22-0,3
Lisin (%)	0,87	0,45	0,68

Sumber: Wahyu (2004).

Menurut Amrullah (2003), yang menyatakan bahwa pemberian pakan harus sesuai dengan kebutuhan nutrisi yang dibedakan berdasarkan tingkat umur. Kebutuhan zat nutrisi pada beberapa fase disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Zat Nutrisi (Gizi)

Uraian	Umur (Minggu)			
	0-4	4-6	6-8	8-10
Energi metabolis (kkal/kg)	2.800	2.800	2800	2800
Protein kasar (%)	20,00	18,00	18,00	16,00
Kalsium/Ca (%)	0,80	0,80	0,80	0,70
Fosfor tersedia (%)	0,40	0,40	0,40	0,35
Metionin (%)	0,30	0,30	0,25	0,25
Lisin (%)	0,85	0,85	0,60	0,60

Sumber: Amrullah, (2003).

Menurut Sarwono (2005), fase hidup ayam kampung pedaging dibagi menjadi 3 fase, yaitu :

1. Fase *starter*, yaitu ayam kampung berumur 0--4 minggu membutuhkan protein kasar sekitar 9--20%, energi 2.850 kkal/kg, Ca 1%, dan P0,45%.
2. Fase *grower*, yaitu ayam kampung berumur 4--8 minggu membutuhkan protein kasar 18--19%, energi 2.900 kkal/kg, Ca 1%, dan P0,45%.
3. Fase *finisher*, yaitu ayam kampung berumur 8--12 minggu membutuhkan protein kasar 16--18%, energi 3.000 kkal/kg, Ca 0,6%, dan P0,4%.

Menurut NRC (1994), untuk ayam pedaging dibutuhkan 23% protein pada umur 0-3 minggu, 20% protein pada umur 3-6 minggu, 18% protein pada umur 6-8 minggu dengan 3.200 kkal/kg energi metabolis. Menurut Iskandar *et al.*, (2000), melaporkan bahwa kebutuhan protein ayam kampung pedaging adalah 15% pada umur 0-6 minggu dan 19% pada umur 6-12 minggu dengan energi metabolis 2.900 kkal/kg. Ayam kampung periode *starter* (0-4 minggu) membutuhkan protein sekitar 19-20% dengan energi metabolis sebesar 2.850 kkal/kg, periode *grower* I memerlukan protein sekitar 18--19%, energi 2.900 kkal/kg, dan pada periode *grower* II energi metabolis sekitar 3.000 kkal/kg dengan protein sebesar 16--18% (Parakksi, 1999).

Pemberian ransum komersial ayam ras untuk ayam kampung merupakan pemborosan, ditinjau baik dari segi teknis maupun ekonomis. Menurut Widodo (2002), kandungan gizi yang dibutuhkan ayam kampung pada umur 0-12 minggu dibutuhkan protein kasar 15-17 % dan kebutuhan energi metabolik 2.600 kkal/kg. Sedangkan menurut Tim Nutrisi dan Makan Ternak (2011), kebutuhan protein periode *grower* 12-22 minggu sebesar 14% dan kandungan energi metabolis 2.400 kkal/kg. Hal tersebut dijadikan dasar agar diperolehnya informasi tentang kebutuhan protein kasar yang optimal untuk ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) dan belum cukupnya informasi mengenai kebutuhan nutrisi untuk ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB). Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini agar kadar protein dalam ransum bisa dimanfaatkan pada proses pertumbuhan ayam kampung dengan optimal khususnya pada periode *finisher* (9-12minggu).

Kebutuhan gizi ayam kampung dikelompokkan ke dalam tiga kelompok umur yaitu: 0-12 minggu (*starter*), 12-22 minggu (*grower*), dan > 22 minggu (*layer*). Jenis kebutuhan gizi ayam kampung hanya dibatasi yang paling penting saja yaitu: protein, energi, asam amino lisin, asam amino metionin, kalsium (Ca), dan fosfor (P) total (Wiarno, *et al.*, 1992). Kebutuhan gizi ayam kampung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Gizi Ayam Kampung

Gizi	Umur (minggu)		
	<i>Starter</i> 0-12	<i>Grower</i> 12-22	<i>Layer</i> 22
Protein (%)	15,00 - 17,00	14	14
Energi (kkal /kg)	2.600	2.400	2.400 - 2.600
Lisin (%)	0,87	0,45	0,68
Metionin (%)	0,37	0,21	0,22 -0,30
Ca (%)	0,9	1	3,4
P tersedia (%)	0,45	0,4	0,34

Sumber: Winarno, *et al.* (1992).

Kebutuhan protein pada umur 0-12 minggu sebanyak 15-17%, turun menjadi 14% pada umur 12-22 minggu sampai umur >22 minggu. Pola penurunan ini diikuti oleh kebutuhan fosfor (P) untuk ayam kampung. Sebaliknya, kebutuhan energi, lisin, metionin, dan kalsium (Ca) tinggi pada umur 0-12 minggu, turun pada umur 12-22 minggu dan naik lagi pada umur >22 minggu setelah ayam kampung mulai bertelur. Kenaikan kebutuhan Ca pada ayam kampung pada umur > 22 minggu tersebut (juga ternak unggas petelur lainnya), karena dibutuhkan lebih banyak Ca untuk pembentukan kerabang telur (Widodo, 2002).

Maggot BSF

Maggot BSF merupakan larva lalat *Hermetia illucens*. Lalat ini berbeda dengan lalat rumah tangga *Musca domestica* atau lalat hijau *Lucia Soricata*. Lalat hermetia ini berwarna hitam pekat sehingga dijuluki *Black Soldier* bentuknya pun lebih menyerupai *Trypoxylon politum*, sebangsa lebah (Akmad, 2013). Maggot *H. illucens* juga merupakan salah satu jenis organisme potensial untuk dimanfaatkan antara lain sebagai agen pengurai limbah organik dan sebagai pakan tambahan bagi ayam. Maggot *H. illucens* dapat dijadikan pilihan untuk penyediaan pakan karena mudah berkembang biak, dan memiliki protein tinggi yaitu 61,42% (Fahmi, *et .al.*, 2007).

Maggot merupakan salah satu sumber protein hewani tinggi karena mengandung kisaran protein 30-45%. Berdasarkan hasil proksimat maggot yang telah dilakukan (Fahmi, *et .al.*, 2007). Selain itu maggot memiliki organ penyimpanan yang disebut *trophocytes* yang berfungsi untuk menyimpan kandungan nutrient yang terdapat pada media kultur yang dimakannya (Hari, *at*

.al., 2016). Maggot yang digunakan sebagai pakan ternak dan decomposer merupakan salah satu tahap dalam siklus hidup lalat BSF. Ukuran maggot BSF sekitar 15-20 mm dengan warna coklat kehitaman (Nuton, *et .al.*, 2005).

Di indonesia, lalat BSF banyak ditemukan ditempat-tempat yang ditumbuhi tanaman bunga dan buah. Pasalnya, BSF mencari makanan dengan mengisap sari bunga dan sari buah sebagai sumber makanan. Lalat ini juga dijumpai hidup disela-sela tanaman penutup tanah *Wedelia (Wedelia trilobata)* yang gampang ditemui di sekitar lingkungan tempat tinggal (Nuton, *et .al.*, 2005).

Maggot kaya nutrisi, kandungan protein maggot mencapai 40%. Kadar ini lebih tinggi ketimbang nilai protein pelet buatan, sekitar 20-25%. Protein penting bagi kelangsungan hidup ternak, terutama untuk pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap ternak ayam kampung super. Maggot BSF juga mengandung protein dan lemak tinggi sehingga baik digunakan sebagai pakan ternak unggas. Kelebihan dari maggot sebagai bahan pakan yaitu kandungan protein dan lemaknya yang tinggi. Beberapa sumber mengungkapkan bahwa kandungan maggot atau belatung dari lalat BSF (Fahmi, *et .al.*, 2007).

Protein

Protein merupakan zat organik yang tersusun dari unsur karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen. Fungsi protein untuk hidup pokok, pertumbuhan jaringan baru, memperbaiki jaringan rusak, metabolisme untuk energi dan produksi (Akhlis, 2012). Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam-asam amino yang digabung dalam ikatan peptida (Fajarwaty, 2006). Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum. Ransum yang kandungan proteinnya rendah, umumnya mempunyai kecernaan yang rendah pula dan

sebaliknya. Tinggi rendahnya pencernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Santoso, *et .al.*, 2004).

Protein merupakan struktur yang amat penting untuk jaringan-jaringan lunak didalam tubuh hewan seperti urat daging, kolagen kulit, rambut, kuku, bulu dan paruh. Meskipun semua protein itu sama-sama asam amino, namun rangkaian asam-asam amino didalam protein yang terdapat di alam berbeda nyata satu dengan yang lain. Perbedaan tersebut mempunyai pengaruh yang khas terhadap sifat dari tiap protein (Wahju, 2008).

Menurut Widodo (2002), fungsi protein meliputi banyak aspek, yaitu: (1) sebagai struktur penting untuk jaringan urat daging, kolagen, rambut, bulu, kuku, dan bagian tanduk serta paruh; (2) sebagai komponen protein darah, albumin, dan globulin yang dapat membantu mempertahankan sifat homeostatis dan mengatur tekanan osmosis; (3) sebagai komponen fibrinogen dan tromboplastin dalam proses pembekuan darah (4) sebagai karier oksigen ke sel dalam bentuk sebagai hemoglobin; (5) sebagai komponen lipoprotein yang berfungsi mengangkut vitamin yang larut dalam lemak dan metabolit lemak yang lain; (6) sebagai komponen enzim yang bertugas mempercepat reaksi kimia dalam sistem metabolisme; (7) sebagai *nukleoprotein*, *glikoprotein* dan *vitellin*.

Protein diperlukan sebagai material pembentukan jaringan dan produk (telur/daging). Selain itu, protein juga merupakan sumber energi meskipun bukan yang utama karena memerlukan proses kompleks. Protein merupakan bahan pakan yang mahal sehingga tidak efisien bila dijadikan sebagai sumber energi (Akhlis, 2012).

Jaringan tubuh dan telur tersusun atas protein. Protein tersebut berasal dari protein dalam pakan yang dikonsumsi. Selama proses pencernaan, protein pakan yang dikonsumsi dipecah menjadi asam amino dan diserap tubuh. Kemudian, disusun kembali menjadi protein jaringan atau telur dengan proporsi kandungan asam amino yang berbeda dengan kandungan protein pakan yang dikonsumsi (Suprijatna, 2005).

Klasifikasi protein dapat dibagi menjadi 3 golongan, yaitu 1. Protein globular (berbentuk bola) 2. Protein fibrosa (berbentuk batang) 3. Protein konjugasi (protein sederhana yang terikat dengan bahan-bahan non-asam amino/gugusprostetik) (Wahju, 2004).

Bahan pakan sumber protein adalah bahan yang memiliki kandungan protein tinggi, yaitu sekitar 45%. Bahan tersebut dapat berupa sumber protein hewani dan nabati. Beberapa hasil ikutan pabrik juga dapat dijadikan sumber protein, tetapi tidak utama dan hanya sebagai tambahan. Sumber protein hewani yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan antara lain tepung ikan, hasil olahan ikan, tepung bulu ayam, dan manure (kotoran ayam) (Suprijatna, 2005).

Bahan pakan sumber protein nabati umumnya mengandung protein sekitar 45%. Walaupun kandungan proteinnya cukup tinggi, tetapi kandungan asam amino esensialnya rendah sehingga dalam penggunaannya harus diimbangi dengan sumber protein hewani atau bahan sumber asam amino esensial lainnya. Beberapa sumber protein nabati antara lain tepung bungkil kedelai, tepung bungkil kelapa dan bungkil kacang tanah (Suprijatna, 2005).

Protein kasar digunakan untuk menggolongkan semua ikatan nitrogen dalam bahan pakan. Pengukuran protein kasar dapat menjadi acuan untuk

digolongkan sebagai sumber protein atau tidak. Metode kjeldahl digunakan untuk mengukur Nitrogen dalam bahan pakan, sebagian besar nitrogen dalam bahan pakan dalam bentuk protein, nitrogen dapat pula membentuk senyawa lain yang bukan protein, seperti amide, asam amino, glikosida, alkaloid, garam ammonium dan senyawa lipid (Akhlis, 2012).

Kualitas protein dalam pakan/ransum tergantung keseimbangan asam-asam amino yang dikandungnya. Protein asal hewan (daging, susu dan telur) lebih tinggi dibandingkan protein asal tumbuh-tumbuhan (biji kapok dan wijen), kecuali kacang kedele (Akhlis, 2012). Kebutuhan protein pada saat periode pertumbuhan tergantung laju pertumbuhan. Pertumbuhan yang cepat menuntut tersedianya protein lebih tinggi. Kebutuhan protein per ekor per hari pada ayam ras lebih tinggi dibandingkan ayam buras. Pada ayam krosing, kebutuhan protein lebih tinggi dibandingkan ayam buras, tetapi sedikit lebih rendah dari ayam ras.

Faktor penunjang terpenting terhadap produksi pada ayam kampung super adalah pencernaan bahan pakan didalam saluran pencernaan, seperti pencernaan protein kasar dan retensi nitrogen. Pencernaan merupakan banyaknya nutrisi dari pakan yang tidak dikeluarkan melalui feses atau bagian pakan yang hilang dari makanan setelah proses pencernaan dan penyerapan. Pencernaan pakan dipengaruhi oleh spesies hewan, bentuk fisik pakan, komposisi pakan, tingkat pemberian pakan, temperatur lingkungan dan umur ternak (Fajarwaty, 2006). Pencernaan protein pada unggas terjadi di *proventrikulus* oleh pepsin dan di usus halus oleh sekresi enzim yang dihasilkan oleh pankreas. Sekresi enzim pankreas distimulasi oleh hormon kolesistokinin. Kolesistokinin merupakan hormon yang

disekresikan oleh mukosa usus halus yang berfungsi menstimulasi sekresi kantung empedu (Santoso *et al.*, 2004).

Kecernaan Protein

Daya cerna protein adalah jumlah fraksi nitrogen dari bahan makanan yang dapat diserap oleh tubuh (Abun, 2007). Lebih lanjut Akhlis (2012) menyebutkan bahwa terdapat beberapa macam enzim pencernaan yang dapat digunakan dalam menentukan kecernaan protein yaitu *pepsin-pankreatin*, *tripsin*, *kimotripsin*, *peptidase*, atau campuran dari beberapa macam enzim tersebut (multi enzim). Widodo (2000) menyebutkan bahwa pepsin dihasilkan oleh sel-sel dinding mukosa lambung. *Pepsin* atau *kimotripsin* akan menguraikan pada tempat *residu fenilalanin*, *tirosin* dan *triptofan*, yang artinya pada asam-asam amino aromatik. Wahju *et al.*, (2004) melaporkan bahwa daya cerna protein daging ayam adalah 59,62% – 81,16%.

Kecernaan adalah hasil proses degradasi molekul makro yang terdapat didalam bahan pakan menjadi senyawa sederhana yang dapat diserap oleh organ pencernaan. Kecernaan yang tinggi menunjukkan zat-zat pakan yang diserap tubuh semakin tinggi pula. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan berpengaruh terhadap tingkat konsumsi, kecernaan pakan, penambahan bobot badan, dewasa kelamin, produksi telur dan kualitas telur yang dihasilkan (Gultom *et al.* 2014).

Prinsip penentuan kecernaan nutrien adalah menghitung banyaknya nutrien yang dikonsumsi dikurangi dengan banyaknya nutrien yang dikeluarkan melalui feses. Metode yang digunakan untuk menilai kecernaan yaitu metode konvensional atau *total collecting methods*, yang terdiri dari periode pendahuluan selama 4 - 10 hari dengan tujuan membiasakan ternak pada pakan dan keadaan

lingkungan sekitar dan menghilangkan sisa pakan sebelum perlakuan. Selanjutnya, periode koleksi ekskreta dilakukan selama 5 - 15 hari, dengan waktu koleksi 24 jam (Irwati, 2013).

Pengukuran pencernaan dapat dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo*. Pengukuran pencernaan secara *in vitro* dilakukan dengan membuat suasana seperti yang terjadi dalam saluran pencernaan ternak di laboratorium (Liu, *et .al.*, 2015). Pengukuran secara *in vivo* terdiri dari 2 periode yaitu periode pendahuluan dan periode total koleksi. Periode pendahuluan digunakan untuk membiasakan ternak dengan ransum perlakuan dan kondisi lingkungan yang baru serta menghilangkan sisa ransum waktu sebelumnya. Periode total koleksi adalah periode pengumpulan ekskreta sampai akhir percobaan yang kemudian dikeringkan dan dianalisis (Rizal, *et .al.*, 2003).

Jalur pengeluaran feses dan urin pada unggas menjadi satu sehingga koleksi feses dan urin dilakukan secara bersamaan sebagai koleksi ekskreta. Pengukuran pencernaan pada unggas dapat ditambahkan suatu indikator ke dalam ransum. Metode indikator merupakan pengukuran pencernaan dengan menggunakan senyawa yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan unggas seperti *krom oksida*, *methyline blue*, *karmine* dan *barium sulfat* yang ditambah ke dalam ransum (Wahju, 1997).

Energi dan Energi Metabolis

Menurut Abun, (2006) bahwa energi berasal dari bahasa Yunani yaitu energi berarti di dalam dan ergon berarti kerja. Hewan mempergunakan makanannya tidak lain untuk kebutuhan energi yaitu untuk fungsi-fungsi tubuh dan untuk melancarkan reaksi-reaksi sintesis dari tubuh. (Abun, *et .al.*, 2012)

menyatakan bahwa energi diperoleh dari konsumsi makanan, pencernaan dan metabolis untuk pelepasan energi.

Energi diukur dengan kalori. Bahri, *et al.* (2008), mengemukakan bahwa satu gram kalori adalah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram air 1°C dari 14,5-15,5°C. Satu kilokalori adalah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kilogram air 1°C (14,5-15,5°C). Energi yang terdapat dalam bahan makanan merupakan nilai energi kimia yang dapat diukur dengan merubahnya kedalam energi panas. Panas ini timbul sebagai akibat terbakarnya zat-zat organik dalam bahan makanan seperti karbohidrat, lemak, dan protein yang merupakan zat-zat organik dalam bahan makanan. Menurut Rizal, *et al.* (2003) proses perubahan menjadi panas ini dapat dilakukan dengan membakar bahan makanan kedalam suatu alat yang disebut *Oxygen Bomb Calorimeter*, dengan jumlah panas yang dihasilkan sebagai energi bruto.

Menurut Abun, *et al.* (2012) Energi Metabolis merupakan energi makanan dikurangi energi yang hilang dalam feses, pembakaran gas-gas dan urin. Adapun gas-gas yang dihasilkan unggas dapat berupa uap air, gas amoniak (NH₃), asam sulfide (H₂S) dan metana (wahju, 1997). Chimsung, *et al.* (2014) menyatakan bahwa untuk unggas dan monogastrik gas-gas hasil proses pencernaan dapat diabaikan. Energi metabolis memperlihatkan nilai suatu bahan makanan untuk memelihara suhu tubuh. Sejalan dengan pendapat Bahri, *et al.* (2008) yang mengemukakan bahwa energi metabolis adalah energi yang digunakan untuk memetabolisme zat-zat makanan dalam tubuh, satuannya dinyatakan dengan kilokalori per kilogram. Pendapat tersebut diperkuat dengan pernyataan Abun, *et al.* (2012) bahwa energi metabolis merupakan energi yang dipergunakan pada

pembentukan dan perobakkan zat-zat makanan dalam tubuh. Menurut Wahyu (1997) bahwa nilai Energi Metabolis dan beberapa bahan makanan dapat diperbaiki dengan pengolahan..

Ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhannya dan akan berhenti makan apabila kebutuhan energi telah terpenuhi. Namun, energi dalam ransum tidak dapat dipergunakan seluruhnya oleh ayam, karena sebagian akan dibuang melalui feses dan urin. Sejalan dengan pendapat Abun (2006) oleh karenanya, penyusunan ransum untuk unggas terutama ayam sebaiknya didasarkan pada perhitungan energinya (Abun, 2006). Tingkat energi dalam ransum menentukan banyaknya makanan yang dikonsumsi. Konsumsi ransum umumnya meningkat jika ransum yang diberikan mengandung nilai energi yang rendah.

Menurut Tillman, *et al.* (1991), daya cerna suatu bahan pakan dipengaruhi oleh kandungan serat kasar, keseimbangan zat-zat makanan dan faktor ternak yang selanjutnya akan mempengaruhi nilai energi metabolis suatu bahan pakan. Hal ini didukung oleh pernyataan Wahyu (2004), bahwa rendahnya daya cerna terhadap suatu bahan pakan mengakibatkan banyaknya energi yang hilang dalam bentuk ekskreta sehingga nilai energi metabolis menjadi rendah. Bahri, *et al.* (2008), mengemukakan bahwa umur ayam kecil pengaruhnya dalam menentukan nilai energi metabolis suatu bahan pakan yang diuji. Energi Metabolis juga tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Sei Merah Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan selama 8 minggu dan dimulai pada bulan April sampai dengan bulan Juni 2021. Telah dilaksanakan uji Laboratorium pencernaan protein di Laboratorium Loka Sei Putih dan Kecernaan Energi di Laboratorium Biokimia/Kimia Bahan Makanan Universitas Sumatera Utara.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Day Old Chicken* (DOC) ayam kampung sebanyak 100 ekor, air minum, vitamin, obat-obatan, desinfektan dan maggot, sedangkan alat yang digunakan adalah kandang sebanyak 20 petak dengan ukuran 60 x 60 x 70 cm, tempat pakan dan minum, lampu sebagai alat penerangan dan pemanas, alat pembersih kandang, alat tulis, kalkulator dan timbangan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P1 = ransum 100% (tepung ikan 9% + tepung maggot BSF 0%)
- P2 = ransum 100% (tepung ikan 6% + tepung maggot BSF 3%)
- P3 = ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung maggot BSF 6%)
- P4 = ransum 100% (tepung ikan 0% + tepung maggot BSF 9%)

Kombinasi perlakuan terdiri dari 20 perlakuan yaitu sebagai berikut :

T0U1	T2U2	T3U5	T1U4	T3U3
T1U2	T3U1	T2U4	T0U5	T1U3
T2U3	T0U4	T1U1	T3U2	T2U5
T3U4	T1U5	T0U3	T2U1	T0U2

Jumlah ulangan (Rochiman, 2010) :

$$\begin{aligned}
 t(n-1) &\geq 15 \\
 4(n-1) &\geq 15 \\
 4n-4 &\geq 15 \\
 4n &\geq 15+4 \\
 4n &\geq 19 \\
 n &\geq 19/4 \\
 n &\geq 4,75 \\
 n &\geq 5 \longrightarrow 5 \text{ ulangan}
 \end{aligned}$$

Metode Analisis Data

Model analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model linier berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan ke-i dan ulanganke-j

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuanke-i

Σ_{ij} = Galat percobaan akibat perlakuan ke-i dan ulanganke-j.

Data hasil penelitian di analisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji beda sesuai dengan koefisien keragaman hasil penelitian (Rochiman, 2010).

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian berukuran 60 x 60 x 70 cm sebanyak 20 petak, kandang digunakan dari mulai DOC sampai selesai penelitian. Tiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, lampu pijar yang berfungsi sebagai alat penerangan dan pemanas. Seminggu sebelum kandang digunakan, kandang difumigasi dengan menggunakan larutan KMNO₄ yang dicampur dengan formalin. Semua peralatan dicuci dan dibersihkan dengan menggunakan deterjen.

Penempatan Ayam Kampung

Ayam kampung yang digunakan sebanyak 100 ekor, setiap petak berisi 5 ekor ayam kampung . Sebelum ayam kampung dimasukkan kedalam kandang terlebih dahulu dilakukan penimbangan untuk mengetahui kisaran bobot badan awal setelah itu dilakukan pengacakan.

Pemberian Ransum dan Air Minum

Pemberian ransum diberikan kepada ayam kampung sesuai dengan perlakuan. Ransum dan air minum diberikan secara ad-libitum. Pengisian ransum dilakukan hati-hati agar tidak ada pakan yang tumpah pada saat pengisian. Ransum yang terbuang ditimbang setiap hari sesuai dengan perlakuan. Vitamin dan obat- obatan diberikan sesuai dengan kebutuhan. Pada malam hari penerangan dinyalakan untuk memudahkan ayam kampung makan dan minum. Lampu yang digunakan adalah lampu pijar 40 watt

Penyusunan Ransum

Ransum yang diberikan disusun sendiri sesuai dengan perlakuan formulasi ransum. Ransum disusun seminggu sekali untuk mencegah rusaknya ransum dan timbulnya tengik.

Tabel 4. Formulasi Ransum Dan Kandungan Nutruien Pakan Perlakuan.

Bahan Baku	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Jagung	32%	21%	28%	27%
Bekatul	25%	31%	21%	20%
Bungkil Kelapa	8%	7%	10%	10%
Bungkil Kedelai	8%	8%	10%	13%
Bungkil Kelapa Sawit	7%	12%	8%	7%
Onggok Kering	7%	9%	11%	10%
Mineral	3%	2%	3%	4%
Minyak Sayur	1%	1%	0%	0%
Tepung Maggot BSF	0%	3%	6%	9%
Tepung Ikan	9%	6%	3%	0%
Total	100%	100%	100%	100%
Kandungan Nutrien				
Protein (%)	17,76	17,59	17,68	17,60
Energi Metabolisme (kkal)	2878	2888	2882	2863
Lemak Kasar (%)	11,06	14,37	14,81	14,97
Calcium (%)	2,07	1,59	2,06	2,53
Phosphor (%)	1,13	0,98	0,97	1,03

Pengambilan Data

Pengambilan data untuk pencernaan pakan dilakukan dengan pengukuran parameter pencernaan dilakukan dengan cara total koleksi. Pengumpulan feses dilakukan selama 1 minggu yaitu 6 hari untuk penampungan feses dan 1 hari untuk pergantian ayam yang akan digunakan total koleksi selanjutnya pada minggu terakhir total koleksi.

Pembuatan Tepung Maggot BSF

Maggot BSF didapatkan di Desa Telaga Jernih Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat berumur 15 hari. Setelah dipanen maggot dibersihkan

terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang menempel pada maggot dengan menggunakan saringan 1 mm dibawah aliran air, lalu maggot dimatikan dengan cara disiram air panas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harlystiarini (2017) maggot yang sudah bersih dari kotoran kemudian dikeringkan selama 24 jam dalam oven pada temperatur rendah 60°C, kemudian dilanjutkan proses pengepresan maggot BSF menggunakan alat yang bertekanan tinggi tanpa pelarut.

Parameter Penelitian

Perhitungan Kecernaan Protein

Kecernaan dapat dihitung dengan rumus Wahyu (1997) sebagai berikut :

$$\text{kecernaan} : \frac{\text{konsumsi PK} - \text{PK eksreta terkoreksi}}{\text{konsumsi PK}} \times 100\%$$

Keterangan :

PK yang dikonsumsi = kadar PK ransum \times jumlah konsumsi
 PK eksreta = jumlah eksreta \times PK ekskreta
 PK urine = 30% \times protein eksreta (Shah dan Muller, 1982)
 PK eksreta terkoreksi = PK eksreta – PK urine.

Perhitungan Energi Metabolis Semu

Menurut Scott *et al.*, (1982) energi metabolis dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{AME} : \frac{(\text{GE intake}) - (\text{GE ekskreta})}{\text{intake}}$$

Keterangan :

AME = Energi metabolis semu (kkal/kg)
 GE intake = GE pakan \times jumlah pakan yang dikonsumsi (kkal/kg)
 GE ekskreta = GE ekskreta \times jumlah ekskreta (kkal/kg)
 Intake = Jumlah pakan yang dikonsumsi (gr)
 GE = Gross energy (kkal/kg)

HASIL PENELITIAN

Rekapitulasi Hasil Penelitian

Rekapitulasi hasil pengamatan ayam kampung dengan pemberian tepung maggot *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* terhadap rata-rata pencernaan ayam kampung yang terdiri dari pencernaan protein, dan energi akan diuraikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Kecernaan Protein Dan Energi Ayam Kampung Dengan Pemberian Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*).

Perlakuan	Parameter	
	Protein (%)	Energy (kkal/kg)
P1	85,13 ^{tn}	2265 ^{tn}
P2	85,24 ^{tn}	2281 ^{tn}
P3	85,64 ^{tn}	2310 ^{tn}
P4	85,37 ^{tn}	2292 ^{tn}

Keterangan : tn = tidak nyata (P>0,05)

Kecernaan Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) terhadap ayam kampung memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap pencernaan protein dan data rata-rata pencernaan protein ayam kampung disajikan pada Tabel 5 berikut.

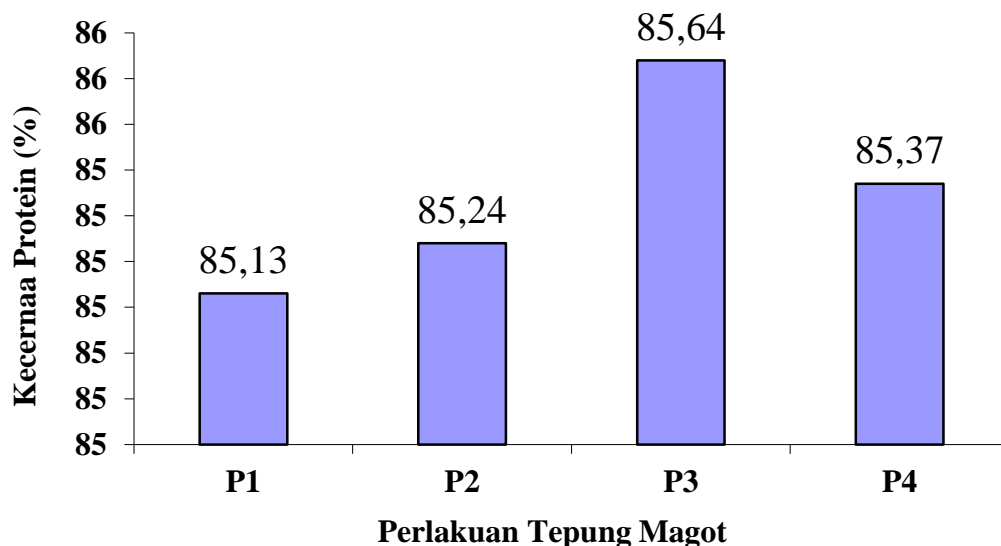
Tabel 5. Data Rata-Rata Kecernaan Protein Ayam Kampung Dengan Pemberian Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*) (%/ekor).

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV	V		
P1	85,18	85,18	85,18	85,18	84,93	425,63	85,13 ^{tn}
P2	84,68	84,68	84,68	84,68	87,49	426,19	85,24 ^{tn}
P3	84,21	87,27	87,27	84,72	84,72	428,20	85,64 ^{tn}
P4	85,13	85,13	85,73	85,73	85,13	426,86	85,37 ^{tn}

Keterangan : tn = tidak nyata (P>0,05)

Pada Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa pemberian tepung maggot BSF berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap pencernaan protein ayam kampung.

Rataan pencernaan protein tertinggi pertama terdapat pada perlakuan P3 ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung maggot BSF 6%) yaitu 85,64 %/ekor, kedua pada perlakuan P4 ransum 100% (tepung ikan 0% + tepung maggot BSF 9%) yaitu 85,37 %/ekor, ketiga perlakuan P2 ransum 100% (tepung ikan 6% + tepung maggot BSF 3%) yaitu 85,21 %/ekor, dan terendah terdapat pada perlakuan P1 ransum 100% (tepung ikan 9% + tepung maggot BSF 0%) yaitu 85,24 %/ekor. Hasil rata-rata pencernaan protein ayam kampung dengan menggunakan tepung maggot BSF juga disajikan dalam bentuk diagram dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram batang pencernaan protein ayam kampung (%/ekor) dengan pemberian tepung maggot BSF.

Kecernaan Energi

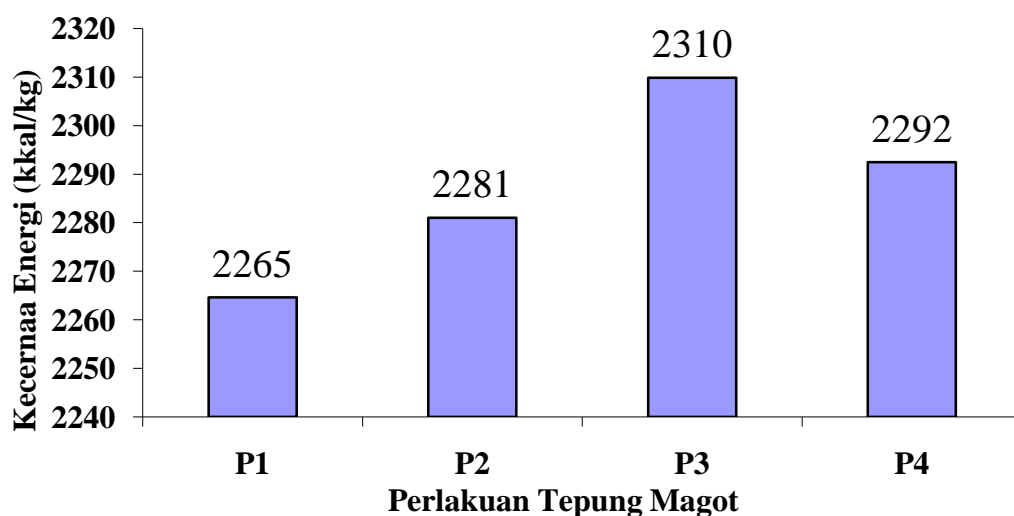
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) terhadap ayam kampung memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan energi dan data rata-rata pencernaan energi ayam kampung disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data Rata-Rata Kecernaan Energi Ayam Kampung Dengan Pemberian Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*) (kkal/kg).

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV	V		
P1	2267	2267	2267	2267	2256	11323	2265 ^{tn}
P2	2258	2258	2258	2258	2374	11405	2281 ^{tn}
P3	2253	2375	2375	2273	2273	11549	2310 ^{tn}
P4	2283	2283	2306	2306	2283	11462	2292 ^{tn}

Keterangan : tn = tidak nyata ($P > 0,05$)

Pada Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa pemberian tepung maggot BSF berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kecernaan energi ayam kampung. Rataan kecernaan energi tertinggi pertama terdapat pada perlakuan P3 ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung maggot BSF 6%) yaitu 2310 kkal/kg, kedua pada perlakuan P4 ransum 100% (tepung ikan 0% + tepung maggot BSF 9%) yaitu 2292 kkal/kg, ketiga pada perlakuan P2 ransum 100% (tepung ikan 6% + tepung maggot BSF 3%) yaitu 2281 kkal/kg, dan terendah terdapat pada perlakuan P1 ransum 100% (tepung ikan 9% + tepung maggot 0%) yaitu 2265 kkal/kg. Hasil rata-rata kecernaan energi ayam kampung dengan menggunakan tepung maggot BSF juga disajikan dalam bentuk diagram dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang kecernaan energi ayam kampung (kkal/kg) dengan pemberian tepung maggot BSF.

PEMBAHASAN

Kecernaan Protein

Kecernaan protein dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa pemberian tepung maggot BSF berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kecernaan protein ayam kampung. Rataan kecernaan protein tertinggi pertama terdapat pada perlakuan P3 ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung maggot BSF 6%) yaitu 85,64 %/ekor, dan terendah terdapat pada perlakuan P1 ransum 100% (tepung ikan 9% + tepung maggot BSF 0%) yaitu 85,24 %/ekor. Nilai kecernaan protein yang tinggi menunjukkan tingginya kualitas pakan dan protein yang mudah dicerna merupakan protein yang berkualitas baik (Parakkasi, 1999). Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk kedalam saluran pencernaan (Tillman, *et al.*, 1991).

Penelitian ini memperoleh nilai kecernaan protein maggot BSF pada kisaran 85,13 % - 85,64 %. Angka ini masih berada pada kisaran kecernaan protein ayam kampung di daerah tropis yang berkisar 60% - 85% (Blair, *et al.*, 1990). Namun hasil ini tidak sesuai dengan Monica (2012) yang melaporkan hasil penelitian penggunaan tepung Maggot menggantikan tepung ikan dalam ransum ayam kampung yang mendapatkan angka kecernaan protein rata-rata sekitar 73,47% serta juga tidak sesuai dengan hasil penelitian Vanessa Rambat, *et al.* (2016) yang mendapat hasil kecernaan protein ayam kampung yang diberi tepung maggot dengan nilai rata-rata 64,59% - 75,32%. Pada penelitian ini juga tidak membedakan umur dari maggot BSF yang digunakan. Nilai kisaran tersebut menunjukkan bahwa maggot BSF yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas tinggi.

Sesuai dengan pernyataan Kearl (2009) bahwa ada 3 kategori kualitas bahan pakan berdasarkan tingkat daya cernanya, yaitu: nilai pencernaan pada kisaran 50% - 60% adalah berkualitas rendah, antara 60% - 70% berkualitas sedang dan diatas 70% berkualitas tinggi dan diperkuat Wardhana (2016) yang menyatakan jika ditinjau dari umur, maggot memiliki persentase komponen nutrisi yang berbeda. Kadar bahan kering maggot BSF cenderung berkorelasi positif dengan meningkatnya umur, Hal yang sama juga terjadi pada komponen lemak kasar, namun berbeda dengan komponen protein kasar yang cenderung turun pada umur yang lebih tua.

Tillman, *et al.* (1991), menyatakan pencernaan dapat diartikan banyaknya atau jumlah proposional zat-zat makanan yang diserap atau ditahan tubuh. Zat makanan yang terdapat pada eksreta dianggap zat-zat yang tidak dapat dicerna atau tidak dibutuhkan kembali. Pencernaan dapat dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan, spesies hewan, kandungan lignin bahan pakan, defisiensi zat makanan, pengolahan bahan pakan, pengaruh gabungan bahan pakan, dan gangguan saluran pencernaan.

Kecernaan Energi

Rataan nilai energi metabolis semu maggot BSF adalah berkisaran 2265 – 2292 kkal/kg (Tabel 6). Nilai energi metabolis semu berturut-turut dari yang tertinggi sampai terendah pada perlakuan P3 sebesar 2310 kkal/kg, perlakuan P4 2292 kkal/kg, perlakuan P2 2281 kkal/kg, dan untuk perlakuan P1 2265 kkal/kg. Angka pencernaan ini masih berada pada kisaran pencernaan energi ayam kampung di daerah tropis, yaitu berkisaran antara 2265 – 3026 kkal/kg (Blair, *et .al.*, 1990).

Untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung maggot BSF terhadap energi metabolis semu maka dilakukan analisa sidik ragam. Berdasarkan hasil penelitian dijelaskan bahwa pemberian tepung maggot BSF berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan energi ayam kampung. Menyimpulkan bahwa nilai energi metabolis semu maggot BSF meningkat pada perlakuan P3 dengan ransum (tepung ikan 3% dan tepung maggot BSF 6%), dibandingkan dengan perlakuan P1, P2 dan P4. Monica (2012), menyatakan hasil penelitian menggunakan maggot menggantikan tepung ikan dalam ransum ayam, dimana pencernaan energi rata-rata sekitar 3450 kkal/kg.

Tingginya nilai energi metabolis semu pada perlakuan P3 dikarenakan tingginya kandungan energi bruto pada maggot BSF perlakuan P3. Konsumsi energi yang tertinggi tersebut memberikan gambaran bahwasanya tingkat energi metabolisme yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Storey dan Allen (2000), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsumsi energi, maka energi metabolisme semakin tinggi. Rendahnya nilai energi metabolis semu pada perlakuan P1 dikarenakan rendahnya kandungan energi bruto pada perlakuan P1.

Sesuai dengan Saputra, *et al.* (2001) pencernaan energi metabolis dipengaruhi oleh energi bruto pakan dan energi banyaknya energi yang digunakan oleh ternak. Hal ini disebabkan karena Pakan yang mengandung nutrisi lebih kompleks akan merangsang organ saluran pencernaan dan meningkatkan kapasitas pencernaan serta penyerapan usus. Dengan kata lain, ayam kampung yang diberikan pakan dengan kualitas terbaik maka memiliki saluran pencernaan yang lebih baik, sehingga nutrisi yang akan diserap akan semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amrullah (2002), yang menyatakan bahwa jumlah

energi yang dapat dimanfaatkan sewaktu ransum masuk ke tubuh unggas bergantung pada kualitas ransum yang diberikan. Besar kecilnya energi yang dimetabolis seekor ternak tergantung nutrisi yang terkandung dalam ransum. Hal ini didukung oleh pernyataan Mc Donald, *et al* . (1977) menyatakan bahwa rendahnya daya cerna suatu bahan pakan mengakibatkan banyaknya energi yang hilang dalam bentuk ekskreta sehingga nilai energi metabolisme menjadi rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah pencernaan ayam kampung dengan menggunakan maggot BSF tertinggi yaitu pada perlakuan P3 ransum 100% (tepung ikan 3% + tepung maggot BSF 6%) dengan nilai pencernaan protein sebesar 85,64 %, dan pencernaan energi sebesar 2310 kkal/kg.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai batasan maksimal dalam penggunaan tepung maggot BSF dalam pakan berbahan baku lokal terhadap ayam kampung ditinjau dari pencernaan protein dan energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2006. Nilai Energi Metabolis Dan Retensi Nitrogen Ransum Yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi Pada Ayam Pedaging. *Makalah Ilmiah*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran .
- Abun. 2007. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum Pada Ayam. Jatinangor: Jurusan Nutrisi Dan Makan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Abun, D. Saefulhadjar, K. Haetami. 2012. Nilai Energi Metabolis dan Kecernaan Ransum Mengandung Imbuhan Pakan Berbasis Ekstrak Pada Ayam. *JURNAL ILMU TERNAK. VOL., 12, No.1.*
- Akhlis. 2012. Laporan Uji Protein. Tersedia di: <http://akhlisnure.blogspot.com>. (Diakses pada tanggal 5 Oktober 2014).
- Agriflo. 2013. Ayam Kampung : Agribisnis Pedaging dan Petelur. Jakarta: Penebar Swadata.
- Akhmad Adi abdillah, (2013) Ternak Budidaya Maggot BSF. Tersedia [Online] <http://www.maggotbsf.com/> (Diakses pada 10 Maret 2018).
- Aman. 2011. Ayam Kampung Unggul. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Amrullah, I. K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembang Satu gunung Budi, Bogor.
- Bahri, S. dan Rusdi. 2008. Jurnal Evaluasi Energi Metabolis Pakan Lokal pada Ayam Petelur. *J. Agroland* 15 (1) : 75-78.
- Badan Pusat Statistika 2020. Produksi Ayam Kampung Pedaging Menurut Provinsi (Ton).
- Blair, G. J, Ensimer, M. E., dan W. W. Heinemann. 1990. Poultry Meat Feed and Nutrition. 2nd Ed The Ensminger Publishing Company, California.
- Bondari K. and D.C. Sheppard. 1987. Soldier fly, *Hermetia illucens* L., larvae as feed for channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque), and blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner). *Aquaculture and Fisheries Management*, 18:209-220.
- Chuhaemi, S., Hartutik., Kusmariono., Surisdiarto., O. Sjoefjan., E. Widodo., H. Natsir., A. Irsyammawati dan H. Tistiana. 2010. Dasar Nutrisi Ternak dan Bahan Makanan Ternak. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya Malang.
- Chimsung N, Tantikitti C. 2014. Fermented golden apple snail as an alternative protein source in sex-reversed red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. Mossambicus*) diets. *Walailak Journal Sciences & Technology* 11(1):41-49.

- Fajarwaty. 2006. Peningkatan Konsumsi Protein Nabati Kaya Asam Amino Lysin Melalui Brownies Tempe. Malang: Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Malang.
- Fahmi, MR, Hem S, Subamia IW. 2007. Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Dalam; Dukungan Teknologi Untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewan dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. Bogor. (Indonesia): Puslitbangnak.
- Gultom, S. M., R. D. H. Supratman dan Abun, 2014. Pengaruh Energi dan Protein Ransum Terhadap Berat Karkas dan Bobot Lamak Abdominal Ayam Umur 3-4 Minggu. JITV Vol. 12 No. 3 Th. 2014:82-89.
- Hari. April, Eardana. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. Jurnal Wartazoa., Vol. 26. No 2.
- Harlystiarini. 2017. Pemanfaatan Tepung Larva *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan pada Ransum Puyuh Petelur [tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Kearl, L.C. 2009. Nutrition Requirement of Ruminant in Developing Countries. Utah State University Logan. USA.
- Iswanto, H. 2008. Ayam Kampung Pedaging. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Irawati, P. 2013. Efisiensi Penggunaan Protein Ayam Broiler Yang Diberi Bungkil Inti Sawit Fermentasi Menggunakan *Trichoderma reesei* Dan Probiotik. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Li Q, Zheng L, Qiu N, Cai H, Tomberlin JK, Yu Z. 2011. Bioconversion of dairy manure by Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) for biodiesel and sugar production. Waste Manag. 31: 1316-1320.
- Liu, S.K., Niu, Z.Y., Wang, Y.N., Zhang, J., Haf, Z.F., Li, H.L., Sun, T.T., Liu, F.Z., 2015. Effect of dietary crude protein on the growth performance, carcass characteristics and serum biochemical indexes of Lueyang black boned chicken from seven to twelve weeks of age. Jurnal Brazilian Poultry Science. 17 (1) : 105-108.
- MC Donald, P. R. A., Edwards and J. F.H. Greenhalgh. 1977. Animal nutrition. Fourth edition. Longman. Hongkong.
- Murtidjo B. A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Monica, S. 2012. Pengaruh pemberian tepung maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) yang dibiakan di berbagai media tumbuh terhadap pencernaan bahan kering dan protein kasar pada ayam. J. of Aquaculture and Fish Health. 1(2): 31-36.

- Nataamijaya, A.G. 2006. Egg Production and Quality of Kampung Chicken Fed Rice Bran Diluted Commercial Diet Forages Supplement. *J.Anim. Prod.* 8(3) :206-210.
- National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 8th Revised Ed. Washington, DC: National Academy Pres.
- Nawawi, N. T dan S. Nurrohmah. 2008. Ransum Ayam Kampung. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Nawawi, N. T., dan Nurrohina. 2011. Pakan ayam kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nawawi, N. T dan S. Nurrohmah. 2011. *Ilmu Nutrien Unggas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Noor, R. R. 2008. Genetika Ternak. Cetakan ke-empat. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu gizi dan makanan ternak, cetakana pertama. Angkasa. Jakarta.
- Pradoto, W., Mardiansjah, F. H., Manullang, O. R., & Putra, A. A. (2018, February). *Urbanization and the Resulting Peripheralization in Solo Raya, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 123, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.*
- Putra, A., & Ritonga, M. Z. (2018, February). *Effectiveness duckweed (Lemna minor) as an alternative native chicken feed native chicken (Gallus domesticus). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 122, No. 1, p. 012124). IOP Publishing.*
- Rasyaf, M. 2007. Panduan Beternak Ayam Pedaging. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rasyaf, M. 2011. Beternak Ayam Kampung. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rizal, Y., D. Tami, E. Suryanti Dan I. Hayati. 2003. Kecernaan serat kasar, retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein ayam broiler yang diberi ransum mengandung daun ubi kayu yang difermentasi dengan *Asp.ergillus niger*. *J. Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*.IX(I): 60 – 69.
- Rochiman, K. S., 2010. Perancang Percobaan. UNAIR. Surabaya.
- Rukmana, R., dan Yudirachman. 2016. Wirausaha Ayam Lokal. Bandung: Penerbit Nuansa.
- Santoso dan Ranti, Anne. 2004. Jakarta: Kesehatan dan Gizi. PT Rineka Cipta.
- Saputra, P. H., O. Sjoftan dan I. H. Djunaidi, 2001. Pengaruh Penambahan fitobiotik meniran (*Phyllanthus niruri*, L) dalam pakan terhadap pencernaan protein kasar dan energi metabolisayam pedaging. Universitas Brawijaya. Malang.

- Sarwono, B. 2005. *Beternak Ayam Kampung*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal:8.
- Scott, M.L., M.C Nesheim and R.J Young. 1982. *Nutrition of Chicken 3-rd Ed.* Scottan Association Inc. West Port, Connecticut.
- Setiawan, W. A., Astika, H., Astuti, T., Putra, A. K., Ayuningtyas, A., & Bahti, H. H. (2018, December). *Assesing efectiveness of sodium metabisulfite for treatment of coal tar wastewater. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 212, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.*
- Soedarsono, J. W., Arifin, C. E., Saragi, J. S., Putra, A. A., Kawigraha, A., Sulamet-Ariobimo, R. D., & Rustandi, A. (2017). *The effect of reduction parameter in processing lump ore with green sugarcane bagasse reductor in muffle furnace. In Materials Science Forum (Vol. 893, pp. 195-201). Trans Tech Publications Ltd.*
- Storey, M. L. and N. K. Allen. 2000. Apparent and True Metabolizable Energy of Feedingstuffs For Manure, Non Laying Female Ambden Geese. *Poultry Sci.* 60 : 739-747.
- Suhaeni, N. 2017. *Petunjuk Praktis Beternak Ayam Kampung*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Sujionohadi, K dan A.I. Setiawan. 2000. *Ayam Kampung Petelur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Supartini, N., & Sumarno, S. (2011). Tepung ubi sebagai sumber energi pakan dalm upaya peningkatan kualitas karkas ayam pedaging. *BUANA SAINS*, 10(2), 115-120.
- Teguia, A., M. Mpoame, J. A. Okourou Mba. 2002. The production performance of broiler birds as affected by the replacement of fish meal by maggot mealin the starter and finisher diets. *Tropicultura*. 20 (4): 187-192.
- Tillman, A. D., S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S, Lebdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprojo, S dan Lebdosoekojo. S. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Tim Nutrisi dan Makanan Ternak. 2011. *Dasar Nutrisi Ternak dan Bahan Makanan Ternak*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang
- Wardhana, A. H. (2016). *Black soldier fly (Hermetia illucens) sebagai sumber protein alternative untuk pakan ternak*. *Wartazoa : Buletin Ilmu Peternakan Dan Kesehatan Hewan Indonesia*, 26(2), 69-78. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1327>.

- Wahyu, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. UGM Press, Yogyakarta.
- Wahyu, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada Universitas Pers, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Ternak. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Wahju, J. 2008. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan Keempat. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Edisi Ke-4. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wardhana. A. H., 2016. *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak : Buletin Ilmu Peternakan Dan Kesehatan Hewan Indonesia. Bogor.
- Widodo.2002. Nutrisi Dan Pakan Unggas Kontekstual. Malang: Fakultas Peternakan – Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Widodo. 2002. *Kecernaan Protein*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Williamson, G. 2009. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yalcinkaya, I., T. Gungor, M. Basalan dan E. Erdem. 2008. Mannan oligosaccharides (MOS) from *Saccharomyces cerevisiae* in broilers: Effects on performance and blood biochemistry. J. Vet. Anim. Sci. 32 (1) :43 – 48.
- Zulkifli, I., M. T. C. Norma, C. H. Chong dan T. C. Loh. 2000. Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reactions to preslaughter handling in broiler chickens treated with ascorbic acid. Poult. Sci. 79 (3): 401- 406