



**PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY
(*Hermetia illucens*) DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI
KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING
(*Coturnix-coturnix japonica*)**

SKRIPSI

OLEH:

**NAMA : YUDHA ANDREANSYAH
N.P.M : 1713060036
PRODI : PETERNAKAN**

**PROGRAM STUDY ILMU PETENAKAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2021**

**PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY
(*Hermetia illucens*) DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI
KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING
(*Coturnix coturnix japonica*)**

SKRIPSI

OLEH

YUDHA ANDREANSYAH.B
1713060036

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pada Program Studi Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi**

Disetujui oleh :

Komisi Pembimbing



Dini Julia Sari Siregar, S.Pt., MP
Pembimbing I



Warisman, S.Pt., M.Pt
Pembimbing II



Andhika Putra, S.Pt., M.Pt
Ketua Program Studi



Hamdani, ST., M.T
Dekan

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2021**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : YUDHA ANDREANSYAH

NPM : 1713060036

Program Studi : Peternakan

Judul Skripsi :PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens*) DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI KAYU SEBAGAI SUBTITUSI TEPUNG IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING (*Coturnix-coturnix japonica*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiat.
2. Memberikan izin hak bebas Royalti Non-Eksklusif kepada Universitas Pembangunan Panca Budi untuk menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengolah, mendistribusikan dan mempublikasikan karya skripsi saya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konskuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui pernyataan ini tidak benar.

Medan, 12 November 2021

Yang membuat pernyataan



(YUDHA ANDREANSYAH.B)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 Fax. 061-8458077 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)
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
 Tempat/Tgl. Lahir : Kandis / 16 September 1999
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1713060036
 Program Studi : Peternakan
 Konsentrasi :
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 144 SKS, IPK 3.51
 Nomor Hp : 081266724282
 Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (<i>Hermetia illucens</i>) Dengan Media Hidup Limbah Ubi Kayu Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging (<i>Conturnix conturnix japonica</i>)

Catatan : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

*Coret Yang Tidak Perlu



Rektor I,

(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 06 November 2021

Pemohon,

(Yudha Andreansyah Bangun)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dekan
 (Hamdani, ST., MT., M.Pt.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :
 (Dini Julia Sari Siregar, S.Pt, MP)

Tanggal :
 Disetujui oleh:
 Ka. Prodi Peternakan
 (Andhika Putra, S.Pt., M.Pt)

Tanggal :
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing II:
 (Warisman, SPT., M.Pt)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02	Revisi: 0	Tgl. Eff: 22 Oktober 2018
----------------------------	-----------	---------------------------



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

BIRO PELAYANAN ADMINISTRASI AKADEMIK (BPAA)

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

MEDAN – INDONESIA

website: www.pancabudi.ac.id email : unpab@pancabudi.ac.id

SURAT REKOMENDASI DOKUMEN PERMOHONAN SIDANG MEJA HIJAU

Kepala Biro Pelayanan Administrasi Akademik UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari BPAA sebagai proses rekomendasi dokumen permohonan sidang meja hijau selama masa pandemi Covid-19 sesuai dengan edaran Rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Dengan ini disampaikan bahwa Saudara/i :

Nama : **Yudha Andreansyah Bangun**
NPM : 1713060036
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Peternakan
No Hp : 081266724284
Ukuran Toga : L

Telah dilakukan pemeriksaan dokumen permohonan sidang meja hijau dan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan UNPAB.

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan semestinya.

Medan, 29 September 2021
Ka. BPAA

Wirda Fitriani, S.Kom., M.Kom

NB : Segala penyalahgunaan atau pelanggaran atas surat ini akan diproses sesuai ketentuan yang berlaku di UNPAB

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat 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/W2020 Tentang

Pemberitahuan Prolongasi PBM Online.

Demikian disampaikan.

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



•tonga, BA. , MSc

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



Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 9/24/2021 4:01:50 PM

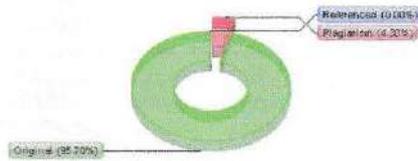
Analyzed document: YUDHA ANDREANSYAH_1713050035_PETERNAKAN.docx License: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

- Comparison: Plagiat, Rewrite
- Detector language: Id
- Check type: Internet Check



Detailed document body analysis:

Relation chart:



Distribution chart:



Top sources of plagiarism: 12





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: 4417/PERP/BP/2021

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

Nama : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
M. : 1713060036
Kategori/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Peternakan

Sejak tanggal 21 Juni 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 21 Juni 2021
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



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



KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 259/KBP/LKPP/2021

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

ma : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
P.M. : 1713060036
ngkat/Semester : Akhir
kultas : SAINS & TEKNOLOGI
usan/Prodi : Peternakan

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

Medan, 06 November 2021
Ka. Laboratorium





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

Universita : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing II : Warisman, S.Pt,M.Pt
 Nama Mahasiswa : YUDHA ANDREANSYAH.B
 Jurusan/Program Studi : Peternakan
 Nomor Pokok : 1713060036
 Mahasiswa/Jenjang : Strata - I
 Pendidikan Judul : PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia Illucent*)
 Tugas Akhir/Skripsi : DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI
 TEPUNG IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING
 (*Conturnix conturnix japonica*)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
5 Februari 2021	Pengajuan Proposal		Revisi
22 Maret 2021	Penyelesaian tinjauan pustaka		Revisi
23 Maret 2021	ACC SEMINAR PROPOSAL		ACC
28 Mei 2021	Suervisi ke II		ACC
7 Agustus 2021	Hasil dan pembahasan		Revisi
9 Agustus 2021	ACC SEMINAR HASIL		ACC
5 Agustus 2021	Revisi pasca sidang meja hijau		ACC
9 Agustus 2021	ACC SIDANG MEJA HIJAU		ACC
7 November 2021	Revisi pasca sidang		ACC

Medan, 07 November 2021

Diketahui/Disetujui oleh

Dekan,



Hamdani, 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

Universita : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Dini Julia Sari Siregar,S.Pt,MP
 Nama Mahasiswa : YUDHA ANDREANSYAH.B
 Jurusan/Program Studi : Peternakan
 Nomor Pokok : 1713060036
 MahasiswaJenjang : Strata - I
 Pendidikan Judul : PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia Illucent*)
 Tugas Akhir/Skripsi : DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI KAYU SEBAGAI SUBTITUSI
 TEPUNG IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING
 (*Conturnix conturnix japonica*)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
15 Februari 2021	Pengajuan Proposal		Revisi
21 Maret 2021	Perbaikan pendahuluan		Revisi
23 Maret 2021	ACC SEMINAR PROPOSAL		ACC
21 April 2021	Bimbingan penyusunan ransum		ACC
22 April 2021	Suervisi ke I		ACC
07 Agustus 2021	Bimbingan hasil penelitian		Revisi
08 Agustus 2021	Hasil dan pembahasan		ACC
09 Agustus 2021	ACC SEMINAR HASIL		ACC
25 Agustus 2021	Revisi pasca sidang meja hijau		Revisi
29 Agustus 2021	ACC SIDANG MEJA HIJAU		ACC
7 November 2021	Revisi pasca sidang		ACC

Medan, 07 November 2021
 Diketahui/Disetujui oleh
 :Dekan,





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 : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
NPM : 1713060036
Program Studi : Peternakan
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Warisman, SPT.,M.Pt
Judul Skripsi : Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Dengan Media Hidup Limbah Ubi Kayu Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging (*Conturnix conturnix japonica*)

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
23 Maret 2021	ACC SEMINAR PROPOSAL	Disetujui	
09 Agustus 2021	Acc Sidang seminar hasil	Disetujui	
29 Agustus 2021	Acc sidang meja hijau	Disetujui	
12 November 2021	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 12 November 2021
Dosen Pembimbing,



Warisman, SPT.,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 : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
 NPM : 1713060036
 Program Studi : Peternakan
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu
 Dosen Pembimbing : Dini Julia Sari Siregar, S.Pt, MP
 Judul Skripsi : Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Dengan Media Hidup Limbah Ubi Kayu Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging (*Conturnix conturnix japonica*)

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
23 Maret 2021	ACC SEMINAR PROPOSAL	Disetujui	
09 Agustus 2021	Acc sidang meja hijau	Disetujui	
09 Agustus 2021	Acc seminar hasil	Disetujui	
29 Agustus 2021	Acc sidang meja hijau	Disetujui	
12 November 2021	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 12 November 2021
Dosen Pembimbing,



Dini Julia Sari Siregar, S.Pt, MP

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 06 November 2021
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
Tempat/Tgl. Lahir : Kandis / 16 September 1999
Nama Orang Tua : juliady bangun
N. P. M : 1713060036
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Peternakan
No. HP : 081266724282
Alamat : Pondok PKS Libo, Desa Sam Sam, Kecamatan Kandis

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Dengan Media Hidup Limbah Ubi Kayu Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging (Conturnix conturnix japonica), Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntun ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangi dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga : 

Diketahui/Disetujui oleh :



Hamdani, ST., MT.
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya



YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
1713060036

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

BIRO PELAYANAN ADMINISTRASI AKADEMIK (BPAA)

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

MEDAN – INDONESIA

website: www.pancabudi.ac.id email : unpab@pancabudi.ac.id

SURAT REKOMENDASI DOKUMEN PERMOHONAN SIDANG MEJA HIJAU

Kepala Biro Pelayanan Administrasi Akademik UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari BPAA sebagai proses rekomendasi dokumen permohonan sidang meja hijau selama masa pandemi Covid-19 sesuai dengan edaran Rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Dengan ini disampaikan bahwa Saudara/i :

Nama : Yudha Andreansyah Bangun
NPM : 1713060036
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Peternakan
No Hp : 081266724284
Ukuran Toga : L

Telah dilakukan pemeriksaan dokumen permohonan sidang meja hijau dan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan UNPAB.

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan semestinya.

Medan, 29 September 2021
Ka. BPAA

Wirda Fitriani, S.Kom., M.Kom

NB : Segala penyalahgunaan atau pelanggaran atas surat ini akan diproses sesuai ketentuan yang berlaku di UNPAB



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI

Jln. Jend. Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
N.P.M/Stambuk : 1713060036/ 2017
Program Studi : PETERNAKAN
Jenjang Pendidikan : Strata - I
Dosen Pembimbing : Dini Julia Sari Siregar, S.Pt, MP
Judul Skripsi : PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY
(Hermentia illuents) DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI
KAYU SEBAGAI SUBTITUSI TEPUNG IKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING (Conturnix
conturnix japonica)
Lokasi Praktek : Desa Sei Beras Sekata Dusun II, Jalan Setia Karya. Kecamatan
Sunggal, Medan.
Komentar :
.....
.....

Dosen Pembimbing

Dini Julia Sari Siregar, S.Pt, MP

Medan, April 2021

Mahasiswa Ybs,

YUDHA ANDREANSYAH BANGUN



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI

Jln. Jend.Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : YUDHA ANDREANSYAH BANGUN
N.P.M/Stambuk : 1713060036/ 2017
Program Studi : PETERNAKAN
Jenjang Pendidikan : Strata - I
Dosen Pembimbing : Warisman, S.Pt, M.Pt
Judul Skripsi : PEMANFAATAN LARVA LALAT BLACK SOLDIER FLY
(Hermentia illuents) DENGAN MEDIA HIDUP LIMBAH UBI
KAYU SEBAGAI SUBTITUSI TEPUNG IKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN PUYUH JANTAN PEDAGING (Conturnix
conturnix japonica)
Lokasi Praktek : Desa Sei Beras Sekata Dusun II, Jalan Setia Karya. Kecamatan
Sunggal, Medan.
Komentar : - pakan sisa dan tumpah harap di hitung dalam
total sisa pakan
- perbaiki tempat pakan untuk meminimalkan
tumpahnya pakan

Dosen Pembimbing

Warisman, S.Pt, M.Pt

Medan, Mei 2021

Mahasiswa Ybs,

YUDHA ANDREANSYAH BANGUN

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan larva lalat BSF (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap pertumbuhan puyuh jantan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada parameter konsumsi ransum tertinggi terdapat pada P1 sebesar 2299,6gr/ekor sedangkan konsumsi ransum terendah terdapat pada P4 sebesar 1895,2gr/ekor, dari hasil analisa konsumsi ransum sangat nyata. Hasil penelitian pada parameter penambahan bobot badan tertinggi terdapat pada P2 sebesar 339,8gr/ekor sedangkan penambahan bobot badan terendah terdapat pada P1 sebesar 319gr/ekor, dari hasil analisa penambahan bobot badan tidak nyata. Hasil penelitian pada parameter konversi ransum tertinggi terdapat pada P1 sebesar 28,9 sedangkan penambahan bobot badan terendah terdapat pada P1 sebesar 22,8, dari hasil analisa konversi ransum berbeda nyata. Perlakuan terbaik terdapat pada P4, sebab konsumsi dan konversi pakan paling rendah sedangkan PBB berbeda tidak nyata antar perlakuan.

Kata kunci : Black Soldier Fly, puyuh, pertumbuhan.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of using BSF fly larvae (*Hermetia illucens*) with cassava waste as a substitute for fish meal on the growth of male quail. The research design used was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The results showed that the highest ration consumption parameter was found in P1 of 2299.6gr/head while the lowest ration consumption was found in P4 of 1895.2gr/head, from the analysis results the ration consumption was very real. The results of the study on the parameters of the highest body weight gain were in P2 of 339.8gr/head while the lowest body weight gain was in P1 of 319gr/head, from the analysis results the weight gain was not significant. The results of the study on the highest ration conversion parameter were found in P1 of 28.9 while the lowest body weight gain was found in P1 of 22.8, from the results of the analysis of the ration conversion that was significantly different. The best treatment was found in P4, because consumption and feed conversion were the lowest while PBB was not significantly different between treatments.

Keywords : Black Soldier Fly, quail, Growth.

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 pada Program Studi Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. Skripsi penelitian berjudul “Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Dengan Media Hidup Limbah Ubi Kayu Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan (*Coturnix-coturnix Japonica*)”.

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. Ibu Dini Julia Sari Siregar, S.Pt., MP selaku Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Warisman, S.Pt., M.Pt 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, November 2021

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

YUDHA ANDREANSYAH BANGUN dilahirkan Di Kandis pada tanggal 16 September 1999 dari Ayah Juliady Bangun dan Ibu Sri Ulina Br Tarigan. Penulis merupakan anak ke 2 dari 4 bersaudara.

Tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di 005 Kecamatan Sam-Sam. Tahun 2014 penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di Negeri 1 Kandis. Tahun 2017 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di Brigjen Katamso I Medan. Tahun 2017 penulis melanjutkan studi ke Program Studi Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Paca Budi Medan. Tahun 2020 penulis menyelesaikan magang di PT. Lembu Andalas Langkat. Tahun 2020 penulis menyelesaikan KKN di Desa Sai Beras Sekata.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	2
Latar Belakang	2
Tujuan Penelitian.....	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Burung Puyuh Jantan	4
Pakan Puyuh Pedaging	5
Kebutuhan Nutrien Puyuh Pedaging	5
Pertumbuhan Puyuh.....	7
Konsumsi Ransum.....	8
Konversi Ransum	9
Black Soldier Fly (<i>Hermetia illucens</i>)	10
Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Maggot.....	12
Mengetahui morfologi dan siklus hidup BSF (lalat tentara hitam)	13
Siklus hidup Black Soldier Fly.....	14
Kandungan Gizi Maggot/ Larva Black Soldier Fly (<i>Hermetia illucens</i>).....	17
Kulit Ubi.....	19
Fermentasi Kulit Ubi	20
BAHAN DAN METODE PENELITIAN	24
Tempat dan Waktu Penelitian	24
Bahan dan Alat Penelitian	24

Metode Penelitian	24
Analisa Data	25
PELAKSANAAN PENELITIAN	27
Persiapan Maggot	27
Persiapan Pembuatan Tepung Maggot	27
Persiapan Kandang	28
Persiapan Ternak	28
Pemberian Pakan Yang Telah Diolah	28
Parameter Yang Diamati	28
HASIL PENELITIAN	30
Rekapitulasi Hasil Penelitian	30
Konsumsi Ransum	30
Pertambahan Bobot Badan	31
Konversi Ransum	32
Pembahasan	33
KESIMPULAN DAN SARAN	38
Kesimpulan	38
Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Kebutuhan Nutrisi Burung Puyuh	6
2.	Standar Pertumbuhan Puyuh	8
3.	Jumlah Pakan Burung Puyuh Pada Umur Yang Berbeda	8
4.	Persentase kandungan nutrisi larva BSF	18
5.	Tabel Formulasi Ransum Serta Kandungan Nutrisi.....	26
6.	Perlakuan Pemberian Pakan Pada Saat Penelitian	29
7.	Rekapitulasi Hasil Penelitian	30
8.	Konsumsi Ransum Terhadap Peformans Puyuh Jantan Pedaging.....	31
9.	Pertambahan Bobot Puyuh Jantan Selama Penelitian	32
10.	Rata-rata Konversi Ransum	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Konsumsi Ransum Burung Puyuh Menggunakan Pakan Tepung Larva Lalat Black Soldier Fly Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging	43
2.	Daftar Sidik Ragam Konsumsi Ransum	43
3.	Hasil Uji Lanjut BNJ Konsumsi Ransum	44
4.	Data Pertumbuhan Bobot Badan Burung Puyuh Menggunakan Pakan Tepung Larva Lalat Black Soldier Fly Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging.....	44
5.	Daftar Sidik Ragam Pertambahan Bobot Badan	45
6.	Data Konversi Pakan Burung Puyuh Menggunakan Pakan Larva Lalat Black Soldier Fly Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan Puyuh Jantan Pedaging	45
7.	Data Sidik Ragam Konversi Ransum.....	46
8.	Uji Lanjut BNT Konversi Ransum	46

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Puyuh jantan pedaging (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan ternak non ruminansia yang ditanakkan untuk memperoleh hasil produksi daging untuk dikonsumsi oleh manusia. Penjual daging burung puyuh jarang ditemukan dipasar tidak sama halnya dengan penjual daging ayam broiler dan ayam kampung, karena tidak banyak minat peternak dalam beternak puyuh jantan pedaging. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut dikarenakan harga jual dan biaya pemeliharaan tidak sebanding, karena biaya pemeliharaan lumayan tinggi dikenakan pada harga pakan.

Pakan adalah komponen terpenting dari peternakan puyuh karena menyumbang 80% dari biaya peternak. Pakan harus mengandung nutrisi penting seperti (air, protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral). Sumber protein sangat berpengaruh terhadap bobot hidup puyuh jantan. Kita tahu bahwa tepung ikan adalah sumber protein yang populer, tetapi harganya sangat mahal dan jarang dijual di toko-toko lokal karena diimpor. Akibatnya, bahan pakan baru perlu dikembangkan untuk menggantikan sumber protein bergizi yang murah, mudah didapat.

Tepung maggot merupakan salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan. Protein 40-50% adalah salah satu nutrisi yang dikandungnya dan 4720.59 Energi yang dimetabolisme, termasuk asam amino esensial yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan. Farmed Black Waterfly (BSF) digunakan sebagai pakan pengganti unggas dan ikan. Penggunaan BSF sebagai

bahan pakan alternatif bertujuan untuk menekan biaya produksi terutama terkait pembelian pakan. Akibatnya, penulis tertarik untuk mengendalikan jumlah larva pada limbah singkong sebagai pengganti tepung ikan untuk merangsang perkembangan puyuh jantan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap pertumbuhan puyuh jantan.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan puyuh.

Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini antara lain adalah :

1. Sebagai informasi mengenai cara pemanfaatan limbah ubi kayu untuk media hidup larva lalat Black Soldier Fly.
2. Memberi informasi yang bermanfaat bagi peternak dan peneliti terkait pemanfaatan Larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan terhadap pakan komplit puyuh jantan pedaging.
3. Sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana peternakan (S.Pt) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.

TINJAUAN PUSTAKA

Puyuh Jantan

Puyuh (*Coturnix coturnix Japonica*) memiliki potensi pengembangan yang besar sebagai sumber protein hewani yang murah dibandingkan dengan produk lainnya, pakan puyuh memakan uang yang sangat sedikit dan biasanya tidak memakan banyak tempat. Predator puyuh adalah produk utama dari peternakan puyuh, tetapi daging puyuh masih digunakan sebagai produk sampingan. Klasifikasi ilmiah puyuh meliputi burung, *galliformes*, *pheasant*, *phasianidae*, *phasianidae*, *gallium*, dan *gallium* (Valia, 2008).

Daging puyuh berasal dari puyuh jantan pilihan dan puyuh betina yang baru lahir atau dimusnahkan, karena peternakan terus didominasi oleh puyuh betina, keberadaan puyuh jantan tidak penting dan bahkan dianggap sia-sia. Meskipun puyuh merupakan komoditas yang dinikmati dan dipraktikkan oleh masyarakat, namun puyuh jantan masih banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan telur yang melimpah dan kurang mendapat perhatian sebagai penghasil daging.

Banyak peternak yang tidak yakin apakah mereka dapat memanen puyuh jantan sebagai puyuh pedaging karena hanya ada sedikit penelitian tentang kinerja perkembangannya. Salah satu cara untuk mengetahui performa perkembangan telur jantan adalah dengan menghitung berat badan, penambahan berat badan, suplai makanan, perubahan pola makan, dan kurva pertumbuhan selama waktu pemberian makan yang ditentukan. Kurva pertumbuhan bertujuan untuk mengetahui perkembangan optimal dan penambahan bobot badan puyuh yang

maksimal. Burung puyuh jantan mengeluarkan suara yang lebih keras daripada burung puyuh betina saat berumur 5 sampai 6 minggu. Kemudian, diantara ekor dan kloaka, terdapat benjolan merah diantara alat kelamin dikloaka hingga membentuk pasta (Nugrahanti, 2003).

Pakan Puyuh Pedaging

Pakan burung harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan puyuh selama musim bertelur. Pakan lengkap merupakan salah satu aspek terpenting dalam pemberian pakan puyuh (Widyatmoko *et al.*, 2013). Pada umumnya peternak puyuh memberikan pakan siap pakai dari produsen pakan atau membuat pakan sendiri tanpa mengetahui bahan pakan puyuh. Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein, dengan konsentrasi protein 55% sampai 62%. Karena nilai protqin tepung ikan sangat tinggi sehingga banyak digunakan oleh petani, Indonesia masih perlu mengimpor tepung ikan dari negara lain. Karena produksi lokal yang tidak mencukupi, tepung ikan menjadi bahan pakan yang mahal (Sugiantoro dan Nurul, 2013). Oleh karena itu, tepung ikan dengan kandungan protein yang hampir sama harus diganti.

Kebutuhan Nutrien Puyuh Pedaging

Ransum adalah kombinasi bahan pakan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi secara seimbang dan tepat. Nutrisi hewan harus seimbang dan tepat untuk memenuhi kebutuhan tahap kehidupan dan tujuan pemeliharaan hewan Roosptasari dan Listiyowati (2009). Karena tujuan pemuliaan puyuh jantan adalah menghasilkan daging, maka penyediaan pakan harus didorong oleh permintaan

untuk menghasilkan daging tepat waktu. Tahap pengawetan puyuh adalah tahap pertumbuhan dan tahap produksi. Masa pertumbuhan dibagi menjadi dua bagian: fase awal (usia 3 minggu) dan masa pertumbuhan (usia 35 minggu). Puyuh dewasa diatas usia 5 minggu memiliki persyaratan yang sama dengan tahap pertumbuhan (Listiyowati dan Roospitasari, 2005).

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Burung Puyuh

Nutrisi	Starter		Grower	
	NRC	SNI	NRC	SNI
Kadar Air (%)	10,00	maks. 14,00	10,00	min. 14,00
Energi (KkalEM/kg)	2.900,00	min. 2800,00	2,900	min. 2,600
Protein (%)	24,00	min. 19,00	24,00	min. 17,00
Lisin (%)	1,30	min. 1.10	1,30	min. 0,80
Metionin (%)	0,50	min. 0,40	0,50	min. 0,35
Lemak Kasar (%)	2,80		3,96	
Serat Kasar (%)	4,10		4,40	
Ca (%)	0,80	0,90-1,20	0,80	0,90-1,20
P total (%)		0,60-1,00		0,60-1,00

Sumber : NRC (1994); SNI (2008)

Protein merupakan makanan penting bagi hewan ternak. Perkembangan jaringan tubuh seperti otot, kuku, sel darah dan tulang, serta pertumbuhan jaringan baru dan pembentukan sperma semuanya membutuhkan protein (Abun, 2006). Kekurangan protein dan asam amino menghambat perkembangan. Selain itu, terlalu banyak protein atau asam amino dapat menghambat perkembangan dan meningkatkan kadar asam urat dalam darah (Widodo, 2002). Karena kandungan energi yang tinggi dari pakan, konsumsi berkurang, menyebabkan kekurangan protein, asam amino, mineral dan vitamin (Wahju, 2004).

Pertumbuhan Puyuh

Pertumbuhan murni meliputi peningkatan bentuk dan berat jaringan anabolik, seperti tendon, tulang, jantung, otak, dan semua jaringan dan organ tubuh lainnya (kecuali jaringan adiposa) (Sari *et al.*, 2014). Semua spesies hewan mengalami proses perkembangan yang sama, dimulai dengan pertumbuhan yang sangat cepat dan secara bertahap melambat saat hewan tersebut dewasa (Anonim, 2002).

Pertumbuhan biasanya dinyatakan sebagai ukuran penambahan berat badan yang diulang setiap hari, setiap minggu atau pada waktu tertentu, dan dilaporkan setiap hari penambahan berat badan 9gr tiap hari. Genetika, nutrisi makanan, pengendalian penyakit, kandang, dan manajemen produksi adalah semua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan (Ghana, 2002).

Proses pencernaan dalam sistem pencernaan memulai proses pertumbuhan. Begitu nutrisi dalam makanan mencapai sistem pencernaan, mereka diproses oleh enzim diperut. Hasil remodeling penyerapan usus halus. Ketika usus kecil menyerap nutrisi, tubuh mulai memproduksi jaringan. Usus halus menyerap sebagian besar asam amino, yang kemudian digunakan untuk sintesis protein (Widodo, 2002). Tahap awal sintesis protein adalah menggunakan energi ATP untuk mengaktifkan asam amino, yang dicapai dengan bantuan asam amino sintase dan ion magnesium. Pada saat ini asam amino diubah menjadi molekul lain. Asam amino yang tertelan memasuki darah, dimana mereka diangkut dan diintegrasikan ke dalam sel-sel tubuh. Setiap asam amino membutuhkan RNA untuk mengangkutnya.

Pertumbuhan adalah peningkatan sistemik dalam jumlah, ukuran, bentuk, dan berat sel, seperti tulang, tendon, jantung, otak, dan semua jaringan lain dalam tubuh kecuali jaringan lemak. Genetika, suhu lingkungan dan kandungan makanan dari delapan hewan mempengaruhi perkembangan. Warisan adalah faktor dasar atau genetik. Pengukuran penambahan berat badan yang dilakukan dengan penimbangan berulang setiap hari dan setiap minggu menunjukkan pertumbuhan.

Tabel 2. Standar Pertumbuhan Puyuh.

No	Umur (Hari)	Berat Puyuh (gr)
1	2 – 7	15
2	8 – 14	31
3	15 – 21	56
4	22 – 28	81
5	29 – 35	116
6	36 – 42	135

Sumber : Tillman *et al*, (2002)

Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum merupakan jumlah ransum yang diberikan dikurangi dengan sisa ransum (Panjaitan *et al.*, 2012). Konsumsi ransum puyuh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Jumlah Pakan Puyuh Pada Umur Yang Berbeda

Umur burung puyuh (minggu)	Jumlah Pakan (g)
0-1	4
1-2	6
2-3	10
3-4	14
4-5	18
5-6	22
6 minggu keatas	24

Sumber: Sritharet *et al*, (2002).

Permintaan pakan puyuh sangat berpengaruh terhadap konsumsi pakan puyuh (Listiyowati dan Roosпитasari, 2000). Tinggi badan, berat badan, tahap produksi, suhu lingkungan dan keadaan energi pakan dalam pakan merupakan variabel-variabel yang mempengaruhi konsumsi puyuh. Lingkungan dan palatabilitas adalah dua faktor yang mempengaruhi asupan pakan. Kelembaban dan suhu merupakan faktor lingkungan. Hasil pengamatan kelembaban dan suhu lingkungan adalah 35-79% dan 22-27.5. Menurut (Suprijatna *et al.*, 2005), unggas dapat mencapai produksi yang stabil dalam kisaran suhu 10-30 dan kelembaban 30-80%.

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, diet, usia, dan jenis kelamin berdampak pada peningkatan konsumsi alcohol. Wahyu (2004) mendefinisikan formalisasi formal, formalisasi, pakan, diet, keseimbangan nutrisi, kesehatan, suhu lingkungan, tempat berkembang biak, kondisi air minum, dan aktivitas hewan merupakan aspek penting.

Konversi Ransum

Jumlah ransum yang dihasilkan per unit produksi disebut konversi ransum (pertambahan bobot). Tingkat konversi yang rendah menunjukkan efisiensi pemanfaatan ransum yang tinggi, tingkat konversi yang tinggi menunjukkan efisiensi pemanfaatan ransum yang buruk. Umur satu minggu memiliki nilai konversi terbesar untuk puyuh jantan dan betina. Diet puyuh memiliki tingkat konversi yang sangat baik 2,70-2,80. (Panjaitan *et al.*, 2012). Menurut Listiyowati

dan Roospitasari (2009), semakin sedikit makanan yang dibutuhkan untuk produksi daging, semakin efisien dietnya.

Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*)

Black Soldier Fly (BSF) atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens* merupakan spesies lalat dari ordo Diptera, family Stratiomyidae dengan genus *Hermetia* BSF adalah lalat yang berasal dari benua Amerika serikat dan persebaran lalat BSF berada diantara 45° LU - 40° LS (Diener 2010). Lalat BSF banyak ditemukan Di Indoensia, dikarenakan iklim Di Indonesia sangat cocok bagi kehidupan BSF, dimana suhu optimum pertumbuhan BSF adalah antara 30°C-36°C. Larva BSF tidak dapat bertahan pada suhu kurang dari 7°C dan suhu lebih dari 45°C (Popa dan Green, 2012). Fase awal dalam siklus hidup BSF adalah fase telur. Fase telur larva BSF menandakan permulaan siklus hidup sekaligus berakhirnya tahap hidup sebelumnya, dimana jenis lalat ini menghasilkan keleompok telur (juga biasa disebut ovipositing). Lalat betina meletakkan sekitar 400 hingga 800 telur didekat bahan organik yang membusuk dan memasukkannya ke dalam rongga-rongga yang kecil, kering, dan terlindung (Holmes *et al.*, 2012). BSF memiliki sebuah keunikan dimana lalat betina akan mati tidak lama setelah bertelur dan lalat jantan akan mati setelah dia kawin. Lalat betina akan mencari bahan organik sebagai media untuk meletakkan telur, peletakan telur didekat bahan organik dimaksudkan agar larva yang sudah menetas dapat dengan mudah menemukan makanan.

Habitat Larva BSF dapat hidup secara optimal pada suhu 29,3°C dan tersebar pada 40° lintang utara hingga 45° lintang selatan. Maggot dikenal bukan sebagai hama, karena bentuk dewasanya tidak tertarik pada habitat manusia atau makanan. Larva dan pupa *Hermetia illucens* yang dipelihara pada suhu 27°C, berkembang lebih lambat (4 hari) daripada yang dipelihara pada suhu 30°C, sementara pada suhu 36°C, hampir tidak ada pupa yang sintas. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemasukan panas total (total heat input) yang diterima oleh larva yang dipelihara pada suhu 30°C lebih cepat terpenuhi, guna melengkapi syarat perkembangan menuju tahap pupa, dari pada larva yang dipelihara pada suhu 27°C (Rachawati et al., 2010).

Hermetia illucens tersebar di beberapa negara. Negara-negara tersebut adalah Afrika, Albania, Argentina, Australia, Belau, Belize, Pulau Bonin, Brazil, British Virgin Islands, Kamerun, Canary Islands, Chili, Colombia, Congo, Costa Rica, Croatia, Dominica, Dominican Republic, Qcuador, Ql Salvador, Perancis, French Polynesia, Ghana, Grenada, Guam, Guatemala, Guyana, Haiti, Hawaii, Honduras, India (Assam, Karnataka, Kerala, Maharashtra, Manipur, Punjab, Sikkim, Tamil Nadu, Uttar Pradesh, West Bengal), Indonesia, Italia Ivory Coast, Jamaika, Jepang, Kenya, Kiribati, Madagaskar, Malaysia, Mali, Malta, Marshall Islands, Mexico, Mikronesia, Namibia, Nepal, New Caledonia, New Zealand, Northern Marianas, Panama, Papua Nugini, Paraguay, Peru, Filipina, Puerto Rico, Seychelles, Solomon Islands, Afrika Selatan, Spanyol, Sri Lanka, Suriname, Swiss, Taiwan, Tanzania, Thailand, Trinidad, Uruguay, Vanuatu, Venezuela, Vietnam, Samoa Barat, Yugoslavia, Zaire, Zambia. *H. illucens* dapat berkembang

dibanyak negara. Kondisi lingkungan yang optimal bagi larva adalah sebagai berikut (Dormans *et al.*, 2017):

- Iklim hangat: suhu idealnya adalah antara 24°C hingga 30°C. Jika terlalu panas, larva akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin. Jika terlalu dingin, metabolisme larva akan melambat. Akibatnya, larva makan lebih sedikit sehingga pertumbuhannya pun menjadi lambat.
- Lingkungan yang teduh: larva menghindari cahaya dan selalu mencari lingkungan yang teduh dan jauh dari cahaya matahari. Jika sumber makanannya terpapar cahaya, larva akan berpindah ke lapisan sumber makanan yang lebih dalam untuk menghindari cahaya tersebut.

Pertumbuhan larva akan berlangsung selama 12-13 hari. Waktu dari telur hingga pra-pupa berkisar dari 22 hari (Tomberlin *et al.*, 2002).

Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Maggot:

a. Kondisi suhu

Media maggot berpengaruh terhadap hasil dan laju pertumbuhan. Menurut (Tomberlin, 2009), belatung *Hermetia illucens* berkembang dengan kecepatan dibawah 30°C dalam media dengan suhu 27°C. Ketika suhu medium naik di atas 36°C, belatung akan mati.

b. Tingkat Keasaman (pH)

Jumlah ion hidrogen dalam suatu zat diwakili oleh keasamannya (pH). Mikroorganisme membutuhkan nilai pH tertentu untuk tumbuh, yang berkaitan dengan permeabilitas membran plasma sel dan metabolisme mikroba. Setiap

mikroorganisme memiliki toleransi yang berbeda terhadap lingkungan pH yang berbeda, yang ditentukan oleh permeabilitas membran plasma sel.

c. Kelembaban

Kelembaban sangat mempengaruhi keberhasilan pembuatan pupuk kompos. Kelembaban ideal berkisar antara 40% - 60% dengan tingkat yang terbaik adalah 50%. Jika gundukan terlalu lembab maka proses pembuatan pupuk organik akan terhambat. Maka dari untuk mengatasi gundukan yang terlalu lembab dapat ditambahkan bahan campuran lain pada proses pembuatan pupuk organik. Umumnya digunakan campuran serbuk gergaji, jerami, kulit padi, dedak padi, serta daun-daunan kering (Haryadi, 2001).

d. Ukuran Partikel

Ukuran partikel sangat mempengaruhi dalam kecepatan dan tingkat efektivitas maggot dalam mengurai sampah organik. Maka dari itu dalam 11 memaksimalkan penguraian dilakukan pengecilan pada pakan yang akan diberikan. Permukaan arqa yang lebih kecil akan memudahkan maggot dalam mengkonsumsi sampah, selain itu maggot lebih menyukai tekstur sampah yang lunak.

Mengenal Morfologi Dan Siklus Hidup BSF (Lalat Tentara Hitam)

Sepintas, lalat Black Army terlihat seperti tawon atau lebah. Seperti lalat lainnya, BSF hanya memiliki dua sayap (tawon memiliki empat sayap) dan tidak memiliki alat penyengat. Belatung juga bisa digiling menjadi tepung untuk menggantikan tepung ikan. Tepung ikan merupakan komponen kunci dari bisnis pakan, dan sebagian besar tepung ikan impor akan meningkatkan biaya pakan.

Tentunya, jika bungkil maggot diakui oleh petani dimasa depan, biaya produksi dapat ditekan, sehingga meningkatkan margin keuntungan petani. Belatung tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan yang kaya nutrisi, tetapi juga membantu penguraian sampah/sampah organik. Karena sebagai larva, BSF sangat rakus. 10.000 belatung bisa makan 1 kilogram sampah organik sehari. Black Soldier Fly (BSF) baru bcrusia 58 hari. Seluruh tubuhnya berwarna hitam. Namun, bagian bawah perut (semacam perut) terlihat tembus pandang, memberikan kesan perut lebah pada pandangan pertama. Panjang badan pesawat sekitar 15-20 mm.

Siklus hidup Black Soldier Fly

Sikus/fase hidup lalat tentara hitam dimulai dari telur, larva, pupa (kepompong), dan lalat. Waktu yang dibutuhkan sejak dari telur hingga menjadi lalat dewasa sekitar 40-43 hari, tergantung kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan (Tomberlin *et al.*, 2002).

a. Fase Telur

BSF betina bertelur didekat sumber makanan, seperti kotoran sapi, limbah bungkil inti sawit (BIS), dan sampah organik lainnya. Lalat betina tidak bertelur langsung pada sumber makanan. Peternak maggot biasanya menempatkan daun pisang kering, karton berlubang atau balok kayu pada media nutrisi untuk bertelur untuk BSF betina. BSF betina dapat menghasilkan 500.900 telur, meskipun beberapa penelitian menunjukkan hasil yang beragam. (Rachmawati *et al.*, 2010) menyebut 185-1.235 telur. Tomberlin dan Sheppard (2002) mendapat 5.46-1.505

telur, dan seterusnya. Hanya membutuhkan waktu 20-30 menit bagi BSF betina untuk melepaskan semua telur. (Tomberlin dan Sheppard, 2002).

Setelah bertelur, betina meninggal. Berat setiap telur sangat ringan, 0,026-0,030 miligram (mg). Semua telur yang dihasilkan beratnya hanya 15,8-19,8 mg pada saat penimbangan. (Tomberlin *et al.*, 2002) Setiap telur berbentuk oval, panjangnya sekitar 1 mm, dan berubah menjadi kuning muda atau putih susu hanya dalam 24 hari larva menetas dari telur.

b. Fase larva

Larva BSF sering disebut belatung. Dari instar pertama hingga keenam, larva secara bertahap tumbuh, dan larva yang baru lahir hanya memiliki panjang sekitar 2 mm. Kemudian tumbuh hingga diameter 5 mm. Larva memiliki panjang 20-25 mm setelah dewasa dan molting, dan kemudian mencapai tahap pra-pupa. Larva BSF berwarna putih kekuningan dan lunak pada stadium awal. Namun pada tahap akhir, bisa tumbuh hingga panjang 27mm dan lebar 6mm, dan warnanya menjadi redup. Hanya butuh 2224 hari untuk beralih dari satu bintang ke enam bintang, rata-rata 18 hari (Barros-Cordeiro *et al.*, 2014).

c. Fase pupa / kepompong

Tentu saja, larva yang terlambat (Prepupa) menjaga media pakan tetap kering. Misalnya, untuk menghindari pemangsa dan kekuatan lingkungan, pergilah kebumi dan bangun terowongan. Larva telah berkembang menjadi pupa/kepompompong. Saat kepompompong tumbuh di dalamnya, kulit secara bertahap menjadi gelap selama tahap kepompompong, sayap tetap terlipat. Seiring waktu, sayap akan mengembang dengan tepat untuk menutupi tulang rusuk (sejenis tulang rusuk)

dibutuhkan sekitar dua minggu untuk menjadi kepompong. (Hall and Gerhardt, 2002).

d. Fase dewasa / lalat

Pupa kemudian berkembang menjadi lalat dewasa. Dua hari setelah transisi dari tahap pupa ke dewasa, lalat air hitam jantan menangkap betina di udara. Pasangan tersebut kemudian bercerai dan menikah (Tomberlin dan Sheppard, 2001). Lalat tentara hitam tidak memiliki corong fungsional dimasa dewasa. Dia tidak makan apa-apa, hanya minum sedikit. Perilakunya dalam siklus hidupnya yang pendek hanya digunakan untuk kawin atau melakukan fungsi reproduksi. Mengapa Hei Junfei tidak mati jika dia tidak makan? BSF menghilangkan kandungan lemak yang terakumulasi selama tahap kepompong untuk memenuhi kebutuhan kritis mereka. Ketika cadangan lemaknya habis, lalat mati (Makkar *et al.*, 2014). Lalat buah betina memiliki umur yang lebih pendek dibandingkan lalat buah jantan (Tomberlin *et al.*, 2009).

Performa BSF betina erat kaitannya dengan tingkat kesuburan (fertility rate). Menurut (Gobbi *et al.*, 2013), lalat betina dengan tubuh lebih besar dan sayap lebih lebar lebih subur dibandingkan lalat betina dengan tubuh lebih kecil dan sayap lebih kecil. Tentu saja, variabel genetik bukan satu-satunya variabel yang mempengaruhi kesuburan. Variabel lingkungan dapat berperan. Jika kelembaban didalam kandang/bedengan kurang dari 60% maka persentase lalat betina yang bertelur hanya sekitar 40%. Sebaliknya, ketika kelembaban didalam kandang mencapai 60%, persentase lalat betina yang bertelur bisa mencapai 80% (Tomberlin and Sheppard, 2002).

Suhu adalah faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi maggot. Suhu hangat (lebih dari 30°C) akan meningkatkan aktivitas dan produktivitas lalat dewasa. Suhu ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan normal larva adalah 30°C karena pupa tidak dapat bertahan hidup pada suhu 36°C, ia tidak akan berkembang menjadi lalat dewasa. Hasil penelitian (Tomberlin *et al.*, 2009) menunjukkan bahwa larva dan pupa yang dibesarkan pada suhu 27°C berkembang 4 hari lebih lambat dibandingkan larva dan pupa yang dibesarkan pada suhu 30°C. Selain itu, suhu juga mempengaruhi waktu inkubasi telur. Suhu hangat menyebabkan telur menetas lebih cepat daripada suhu dingin.

Kandungan Gizi Maggot/ Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*)

Pupa kemudian berkembang menjadi lalat dewasa. Dua hari setelah transisi dari tahap pupa ke dewasa, lalat air hitam jantan menangkap betina di udara. Pasangan tersebut kemudian bercerai dan menikah (Tomberlin dan Sheppard, 2001). Lalat tentara hitam tidak memiliki corong fungsional dimasa dewasa. Dia tidak makan apa-apa, hanya minum sedikit. Perilakunya dalam siklus hidupnya yang pendek hanya digunakan untuk kawin atau melakukan fungsi reproduksi. Mengapa larva tidak mati jika dia tidak makan? BSF menghilangkan kandungan lemak yang terakumulasi selama tahap kepompong untuk memenuhi kebutuhan kritis mereka. Ketika cadangan lemaknya habis, lalat mati (Makkar *et al.*, 2014). Lalat buah betina memiliki umur yang lebih pendek dibandingkan lalat buah jantan (Tomberlin *et al.*, 2009).

Performa BSF betina erat kaitannya dengan tingkat kesuburan (fertility rate). Menurut (Gobbi *et al.*, 2013), lalat betina dengan tubuh lebih besar dan

sayap lebih lebar lebih subur dibandingkan lalat betina dengan tubuh lebih kecil dan sayap lebih kecil. Tentu saja, variabel genetik bukan satu-satunya variabel yang mempengaruhi kesuburan. Variabel lingkungan dapat berperan. Jika kelembaban didalam kandang/bedengan kurang dari 60% maka persentase lalat betina yang bertelur hanya sekitar 40%. Sebaliknya, ketika kelembaban didalam kandang mencapai 60%, persentase lalat betina yang bertelur bisa mencapai 80%. (Tomberlin dan Sheppard, 2002).

Suhu adalah faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi maggot. Suhu hangat (lebih dari 30°C) akan meningkatkan aktivitas dan produktivitas lalat dewasa. Suhu ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan normal larva adalah 30°C. Karena pupa tidak dapat bertahan hidup pada suhu 36°C, ia tidak akan berkembang menjadi lalat dewasa. Hasil penelitian (Tomberlin *et al.*, 2009) menunjukkan bahwa larva dan pupa yang dibesarkan pada suhu 27°C berkembang 4 hari lebih lambat dibandingkan larva dan pupa yang dibesarkan pada suhu 30°C. Selain itu, suhu juga mempengaruhi waktu inkubasi telur. Suhu hangat menyebabkan telur menetas lebih cepat daripada suhu dingin.

Tabel 4. Persentase kandungan nutrisi larva BSF.

Proksimat	(%)	Asam amino	(%)	Asam lemak	(%)	Mineral	(%)
Air	2,38	Serin	6,35	Linoleat	0,7	Mn	0,05
Protein	44,2	Glisin	3,80	Linolenat	2,24	Zn	0,09
Lemak	29,6	Histidin	3,37	<i>Saturated</i>	20,00	Fe	0,68
	5	Arginin	12,95	Monomer		Cu	0,01
		Treonin	3,16			P	0,13
		Alanin	25,68			Ca	55,65
		Prolin	16,94			Mg	3,50
		Tirosin	4,15			Na	13,71
		Valin	3,87			K	10,00

Sistin	2,05
Isoleusin	5,42
Leusin	4,76
Lisin	10,65
Taurin	17,53
Sistein	2,05
NH ₃	4,33
Ornitina	0,51

Sumber : Fahmi *et al* (2007)

Kulit Ubi

Singkong merupakan jenis ubi kayu yang banyak dikonsumsi masyarakat. Singkong merupakan sumber karbohidrat yang paling penting setelah beras, sesuai dengan kemajuan teknologi pengolahan singkong tidak hanya terbatas pada produksi pangan, tetapi merambah sebagai bahan baku industri pellet atau pakan ternak, tepung tapioka pembuatan alkohol, tepung gaplek, ampas tapioka yang digunakan dalam industri kue, roti, kerupuk, dan lain-lain.

Sistematika (taksonomi) tanaman singkong diklasifikasikan sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2005).

- Kingdom : *Plante*
- Divisi : *Spermatophyta*.
- Sub divisi : *Angiospermae*.
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Ordo : *Euphorbiales*
- Famili : *Euphorbiaeaceae*
- Genus : *Manihot*
- Spesies : *Manihot Utilisima Phol*

Penutup singkong yang terbuat dari bahan tanaman singkong (*Manihotesculenta* Cranz atau *Manihot ulitulisma* Pohl). Limbah makanan merupakan masalah besar dinegara-negara miskin. Karena kandungan pati singkong yang tinggi dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganismenya (Muhiddin *et al.*, 2000). Kulit singkong paling banyak mengandung karbohidrat dan serat. Buah singkong segar biasanya digunakan sebagai pakan ternak, namun tidak banyak karena mengandung sianida. Karena kandungan protein singkong segar yang rendah, maka harus dilengkapi dengan nutrisi sebelum dapat digunakan sebagai pakan ternak karena kulit singkong mengandung total nutrisi yang dapat dicerna (TDN), maka dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganismenya dalam proses fermentasi. Faktor anti-nutrisi HCN dalam mangkuk singkong dapat dihambat dengan banyak cara, dan tingkat penghambatan bervariasi dengan perlakuan.

Fermentasi Kulit Ubi

Proses fermentasi merupakan salah satu tahapan pengolahan yang dapat menurunkan kandungan sianida pada buah singkong. Menurut penelitian Busairi dan Wikanastri (2009), proses fermentasi dapat menurunkan kandungan sianida dalam mangkuk singkong dari 0,024% menjadi 0,009% setelah lima hari. Hersoelistyorini dan Abdullah (2010) menemukan bahwa penggunaan inokulum ragi tape selama proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kulit singkong pada hari kelima fermentasi dari 10,03% menjadi 20,91%. Selain menurunkan kandungan sianida pada buah singkong, fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan protein bahan. Fermentasi adalah konversi kimia

substrat organik melalui aksi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Menurut Yunilas (2009), fermentasi dilakukan dengan menambahkan bahan antara lain proteolisis, lignin, selulosa, lipolisis, dan bakteri pengikat nitrogen non-simbiosis (seperti Starbio, Starbioplus, dan QM4).

Fermentasi adalah proses penguraian molekul organik kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana (Pamungkas, 2011). Makanan fermentasi biasanya memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan bakunya. Katabolisme terjadi pada bahan awal, memecah komponen kompleks menjadi senyawa sederhana yang lebih mudah dicerna. Hal ini juga disebabkan oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri. Proses fermentasi disebut “fortifikasi protein” karena komponen protein melimpah pada bakteri tertentu. pH, waktu, jumlah oksigen, suhu, dan mikroorganisme merupakan variabel fermentasi (Juwita, 2012). Selain itu, kandungan protein produk fermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang tidak difermentasi (Mirwandhono *et al.*, 2006). Penelitian lain menunjukkan bahwa fermentasi dapat mengurangi serat kasar dan kandungan HCN kulit singkong sekaligus meningkatkan kandungan protein.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan Di Desa Sai Beras Sekata Dusun II, Jalan Setia Karya. Kecamatan Sunggal. Medan. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan dan dimulai pada bulan April 2021 sampai Mei 2021.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah seratus ekor puyuh, vitamin, kulit ubi, EM4, BSF, bahan pakan konvensional. Ransum penelitian yang digunakan adalah ransum konvensional dan tepung larva *Hermetia illucens*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kandang, tempat pakan dan minum, timbangan digital kapasitas 5 kg, sekop, ember dan sapu.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, dimana dalam ulangan terdapat lima ekor puyuh per plotnya dengan jumlah plot sebanyak 20 plot sehingga jumlah jumlah puyuh yang dibutuhkan seratus ekor. Adapun perlakuan yang diberikan adalah:

P0 = Ransum konvensional + tepung ikan 10% sebagai kontrol.

P1 = Ransum konvensional + 2,5% tepung BSF media hidup limbah ubi kayu dan 7,5% tepung ikan.

P2 = Ransum konvensional + 5% tepung BSF media hidup limbah ubi kayu dan 5% tepung ikan.

P3 = Ransum konvensional + 7,5% tepung BSF media hidup limbah ubi kayu dan 2,5% tepung ikan.

P4 = Ransum konvensional + 10% tepung BSF media hidup limbah ubi kayu.

Tabel 5. Formulasi Ransum Serta Kandungan Nutrisi.

Bahan Pakan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Jagung*	54	54	54	54	54
Dedak Halus*	5	5	5	5	5
Bungkil Kelapa*	6	7	6	5	4
Bungkil Kedelai*	20	19	20	21	22
Tepung Ikan**	10	7,5	5	2,5	0
Tepung Belatung**	0	2,5	5	7,5	10
Premix*	2	2	2	2	2
Minyak*	3	3	3	3	3
Jumlah	100	100	100	100	100
EM (Cal/g)	2963,2	2951	2955,75	2959,53	2963,3
PK (%)	19,844	19,504	19,544	19,584	19,624
LK (%)	4,28	4,587	4,68	4,77	4,866
SK (%)	3,844	4,253	4,644	5,035	5,426
Ca (%)	0,955	0,8865	0,82	0,7535	0,687
P (%)	1,023	0,962	0,903	0,844	0,785

Keterangan : * = NRC (1994)

** = Hasil analisa proksimat laboratorium sahabat ternak.

Analisa Data

Model linier yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak

Lengkap (RAL) dengan model linier sebagai berikut:

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

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Galat percobaan perlakuan ke-i di ulangan ke-j

Apabila terdapat perbedaan nyata pada penelitian ini, maka akan diuji lanjut dengan menggunakan uji lanjut yang sesuai dengan koefisien keragaman data penelitian (Rochim K.S. 2010).

Menurut Hanafiah (2009), penentuan banyaknya ulangan menggunakan rumus seperti berikut : $(t-1)(r-1) \geq 15$

Keterangan : t = Treatment / perlakuan

r = Replikasi / ulangan

Berdasarkan rumus diatas, maka perlakuan dalam penelitian ini masing – masing dilakukan dalam 5 perlakuan dan 4 ulangan.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Fermentasi Kulit Ubi

Pemeliharaan magot bermediakan fermentasi limbah ubi kayu, sehingga perlu disiapkan fermentasi limbah ubi kayu dengan cara mencuci terlebih dahulu kulit ubi kayu lalu dikukus selama 30 menit setelah itu diangin-anginkan sebelum diberikan bahan campuran fermentasi yang terdiri dari Em4, molases, dan ragi tape yang disatukan hingga homogen lalu dicampur dikulit ubi yg sudah dikukus, lalu dimasukkan dalam wadah yang tidak ada udara didalamnya, setelah itu dibiarkan selama 2 minggu untuk proses fermentasi.

Persiapan Maggot

Tahap awal sebelum pembuatan pakan terlebih dahulu mempersiapkan media hidup larva lalat Black Soldier (*Hermetia illucens*) yaitu dari fermentasi limbah kulit ubi kayu dengan menggunakan EM4. Setelah media disiapkan maka bibit dari Larva lalat Black Soldier (*Hermetia illucens*) yang sudah menetas bisa ditaburkan dan dipelihara sampai pasca panen umur \pm 20 hari.

Persiapan Pembuatan Tepung Maggot

Persiapan dimulai dari mengumpulkan maggot yang layak untuk dipanen, setelah maggot terkumpul lalu maggot dikeringkan dalam oven / pemanas pada suhu 40°C setelah kering kemudian diblender supaya halus. Tepung belatung yang sudah dihaluskan disimpan ditempat yang kering. Kemudian dicampur dengan bahan pakan komersial sesuai kebutuhan pada perlakuan.

Persiapan Kandang

Tahap awal sebelum puyuh datang adalah menyiapkan kandang dan sekat – sekat pada kandang sesuai dengan yang dibutuhkan. Alat yang dibutuhkan dalam membuat kandang yaitu gergaji, paku, palu, dan tang. Timbangan bahan pakan, timbangan untuk bobot puyuh, kalkulator, dan alat tulis untuk mencatat semua data yang dibutuhkan seperti mencatat pertumbuhan puyuh dan menghitung kebutuhan ransum puyuh. Ukuran kandang yang digunakan yaitu 40 cm× 30 cm.

Persiapan Ternak

Burung puyuh jantan yang disiapkan berjumlah seratus ekor, burung puyuh yang baru saja datang diberi air gula merah, setelah itu dimasukkan kedalam satu untuk beradaptasi terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam kandang perlakuan.

Pemberian Pakan Yang Telah Diolah

Pakan diberikan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB, dan pada sore hari pukul 17.00 WIB dan air minum diberikan secara Adlibitum.

Parameter Yang Diamati

1. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum dapat dihitung dengan pengurangan jumlah ransum awal yang diberikan dengan sisa ransum yang tidak termakan. Konsumsi ransum dapat dihitung berdasarkan rumus (Anggorodi, 1985) Konsumsi Ransum adalah ransum yang diberikan (g/ekor/hari) dikurangi jumlah ransum yang tersisa (g/ekor/hari).

Konsumsi pakan = pakan yang diberikan – pakan sisa.

2. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan diukur dengan menimbang bobot badan akhir dikurangi bobot badan awal.

Pertambahan Bobot Badan = Bobot badan akhir – bobot badan awal.

3. Konversi Ransum

Konversi ransum dihitung berdasarkan jumlah ransum yang dikonsumsi dibagi dengan pertambahan bobot badan yang dihasilkan selama penelitian.

$$\text{Konversi Ransum} = \frac{\text{Konsumsi Ransum}}{\text{PBB g/ekor}}$$

HASIL PENELITIAN

Rekapitulasi Hasil Penelitian

Rekapitulasi hasil penelitian dilakukan untuk memberi gambaran secara utuh dan menyeluruh mengenai hasil penelitian, sehingga dapat ditentukan langkah-langkah tentang aspek-aspek mana yang memerlukan pembahasan lebih lanjut. Rekapitulasi hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Penelitian.

Perlakuan	Rerata Konsumsi Ransum (gr)	Rerata PBB (gr)	Rerata Konversi
P0	537,2 ^{BC}	84,0 ^{tn}	6,4 ^b
P1	574,9 ^E	79,7 ^{tn}	7,2 ^c
P2	551,5 ^{CD}	85,0 ^{tn}	6,5 ^b
P3	531,5 ^B	82,7 ^{tn}	6,4 ^b
P4	473,8 ^A	83,3 ^{tn}	5,6 ^a

Keterangan : superskrip yeang berbeda menunjukkan A,B,C dan D (Sangat Nyata), a dan b (Berbeda Nyata), tn (Tidak Berbeda Nyata).

Konsumsi Ransum

Data hasil perhitungan rata-rata konsumsi ransum pada ternak puyuh jantan pedaging akibat perlakuan pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucents*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap pertumbuhan puyuh jantan disajikan pada lampiran ke-1 dan analisa sidik ragam disajikan pada lampiran ke-2.

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian tepung larva BSF sebagai substitusi tepung ikan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap konsumsi ransum puyuh jantan pedaging.

Hasil uji beda rata-rata dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena terdapat nilai KK kecil pada data penelitian konsumsi ransum puyuh jantan pedaging selama penelitian dapat dilihat pada lampiran ke-3.

Tabel 8. Konsumsi Ransum Puyuh Jantan Pedaging (gr/ekor).

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
P0	554,4	517,8	533,6	543,2	2149,0	537,2 ^{BC}
P1	565,8	588,6	583,2	562,0	2299,6	574,9 ^E
P2	587,0	563,2	519,2	536,8	2206,2	551,5 ^{CD}
P3	543,6	490,4	554,2	537,8	2126,0	531,5 ^B
P4	455,8	521,4	478,2	439,8	1895,2	473,8 ^A
Total	2706,6	2681,4	2668,4	2619,6	10676,0	533,8

Keterangan = Superskrip yang berbeda menunjukkan P1 berbeda sangat nyata.

Pada tabel 8 menunjukkan perlakuan pemberian pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap konsumsi ransum puyuh jantan berpengaruh sangat nyata terhadap konsumsi ransum P1. Dimana pada nilai rata-rata konsumsi/ ransum P1 574,9 g/ekor berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0, P2, P3 dan P4.

Pertambahan Bobot Badan

Data perhitungan pertambahan bobot badan puyuh pengaruh pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap pertambahan bobot badan puyuh jantan disajikan pada lampiran ke-4 dan analisa sidik ragam diperlihatkan pada lampiran ke-5.

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian tepung larva BSF sebagai substitusi tepung ikan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan bobot badan puyuh jantan pedaging.

Hasil nilai rata-rata pertambahan bobot burung puyuh jantan pedaging berpengaruh tidak nyata selama penelitian terdapat pada tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Pertambahan Bobot Puyuh Jantan (gram/ekor)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
P0	86,2	85,6	81,0	83,2	336,0	84,0 ^{tn}
P1	80,6	81,6	71,6	85,2	319,0	79,7 ^{tn}
P2	84,6	75,2	93,6	86,4	339,8	84,9 ^{tn}
P3	77,6	80,6	81,6	91,0	330,8	82,7 ^{tn}
P4	82,6	90,2	79,0	81,4	333,2	83,3 ^{tn}
Total	411,6	413,2	406,8	427,2	1658,8	82,9

Keterangan = tn berbeda tidak nyata

Pada tabel 9 menunjukkan perlakuan pemberian pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap pertambahan bobot badan berpengaruh tidak nyata sehingga tidak perlunya dilakukan uji beda lanjut.

Konversi Ransum

Data perhitungan konversi ransum selama penelitian akibat pemberian larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan terhadap konversi ransum disajikan pada lampiran ke-6 dan analisis sidik ragam disajikan pada lampiran ke-7.

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian tepung larva BSF sebagai substitusi tepung ikan memberikan pengaruh nyata terhadap konversi ransum puyuh jantan pedaging setelah penelitian.

Hasil uji beda rata-rata dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) perlakuan pemberian larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan terhadap konversi ransum setelah penelitian disajikan pada lampiran ke-8.

Hasil nilai rata-rata konversi ransum burung puyuh jantan pedaging berpengaruh nyata selama penelitian terdapat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 10. Rata-rata Konversi Ransum Puyuh Jantan Pedaging.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
P0	6,4	6,0	6,6	6,5	25,5	6,4 ^b
P1	7,0	7,2	8,1	6,6	28,9	7,2 ^c
P2	6,9	7,5	5,5	6,2	26,1	6,5 ^b
P3	7,0	6,1	6,8	5,9	25,8	6,4 ^b
P4	5,5	5,8	6,1	5,4	22,8	5,6 ^a
Total	32,9	32,6	33,1	30,7	129,1	6,4

Keterangan = Superskripsi yang berbeda menunjukkan berbeda nyata.

Pada tabel 10 menunjukkan perlakuan pemberian pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan terhadap konversi ransum puyuh jantan pedaging berpengaruh nyata terhadap konversi ransum P1. Dimana pada nilai rata-rata konsumsi ransum P1 7,2 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P2, P3 dan P4.

Pembahasan

Konsumsi Ransum

Hasil analisa pada konsumsi ransum menunjukkan bahwa efektifitas pemberian tepung larva lalat BSF sebagai substitusi tepung ikan berpengaruh

sangat nyata pada perlakuan P1 selama penelitian berlangsung. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pada konsumsi ransum perlakuan P1 berbeda sangat nyata diantar perlakuan P0,P2,P3 dan P4. Konsumsi ransum terbanyak terdapat pada perlakuan P1 (Ransum konvensional + 2,5% tepung BSF) sebesar 574,9g/ekor, selama penelitian berlangsung dan konsumsi ransum terendah terdapat pada perlakuan P4 (Ransum konvensional + 10% tepung BSF) yaitu sebesar 473,8g/ekor. Konsumsi ransum terbaik terdapat pada perlakuan P1 dimana banyak pakan yang dimakan puyuh sehingga menyatakan palatabilitas pada pakan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Kisaran ini masih sesuai dengan standar kebutuhan yang direkomendasikan (Sunarno, 2004) menyatakan konsumsi ransum burung puyuh umur 21 sampai 55 hari sekitar 14 – 24 gram/ekor/hari. Selanjutnya (Sany *et al.*,2015) menyatakan burung puyuh umur 70 hari mengkonsumsi ransum 20,92 sampai 23,32 gram/ekor/hari. (Nuraini *et al.* 2012) bahwa konsumsi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, palatabilitas ransum, kesehatan ternak, jenis ternak, aktivitas ternak, energy ransum, tingkat produksi, kuantitas dan kualitas ransum, palatabilitas adalah pakan yang diterima oleh pencernaan atau yang dapat dicerna burung puyuh, pada perlakuan P4 terdapat sisa pakan yang lebih banyak karena palatabilitas puyuh terhadap tepung larva BSF sangat rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dimana penggunaan tepung larva BSF lebih sedikit pada ransum. Pemberian konsumsi ransum mengikuti dengan konsumsi puyuh pada umumnya tiap minggu, dimana dilakukan pemberian ransum pada pagi hari pukul 07:00 WIB dan pada sore hari pada pukul 17:00 WIB dilakukan setiap hari penelitian berlangsung.

Rataan pakan yang dikonsumsi selama penelitian terus meningkat setiap minggunya, tetapi mengalami penurunan pada minggu ke 7 dapat dilihat dari lampiran ke-1. Total ransum yang dikonsumsi puyuh petelur jantan selama penelitian sebanyak 533,80 gram per ekor. Hasil ini lebih besar bila dibandingkan dengan hasil penelitian dari (Sujana *et al.*, 2012) bahwa konsumsi ransum puyuh dari berbagai pusat pembibitan di Jawa barat sebesar 470,3 g (Cianjur), 460,9 g (Sukabumi), 459,9 g (Bogor), dan 448,7 g (Bandung).

Pertambahan Bobot Badan

Hasil data pertambahan bobot badan puyuh jantan setelah pemberian pemanfaatan larva lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) dengan media hidup limbah ubi kayu sebagai substitusi tepung ikan berpengaruh tidak nyata pada pertambahan bobot badan puyuh. Pertambahan bobot badan puyuh paling cepat terjadi pada umur satu hari sampai lima minggu umur puyuh jantan, setelah itu pertambahan bobot badan puyuh akan berkurang.

Rataan bobot badan puyuh petelur jantan mengalami kenaikan dengan rata-rata bobot badan pada umur 7 minggu sebesar 82,9 gram. Hasil ini lebih kecil bila dibandingkan dengan hasil penelitian (Sujana *et al.*, 2012) bahwa bobot badan puyuh di berbagai Pusat Pembibitan di Jawa Barat sebesar 127,9 g (Bandung), 127,7 g (Cianjur), 123,6 g (Sukabumi), dan 122,9 g (Bogor).

Bobot badan merupakan akumulasi hasil metabolisme. Hasil metabolisme didukung oleh banyaknya pakan yang dikonsumsi serta optimalisasi penggunaan pakan. Unggas membutuhkan asupan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan

bobot tubuhnya pada masa pertumbuhan. Salah satunya dengan meningkatkan konsumsi pakan.

Konversi Ransum

Konversi ransum menggambarkan efisiensi penggunaan ransum yang merupakan pencerminan hubungan antara pertumbuhan dan konsumsi ransum. Kemampuan ternak dalam memanfaatkan ransum guna menambah bobot badan akan berkurang seiring dengan bertambahnya umur ternak. Kemampuan ternak dalam memanfaatkan ransum tersebut maupun efektif atau tidaknya ransum yang diberikan dapat diketahui hasilnya dari nilai konversi ransum yang diperoleh.

Nilai rata-rata konversi ransum puyuh jantan selama penelitian yaitu sebesar 6,4. Hasil ini lebih besar bila dibandingkan dengan hasil penelitian (Sujana *et al.*, 2012) bahwa nilai konversi ransum puyuh di berbagai Pusat Pembibitan di Jawa Barat sebesar 3,51 (Bandung), 3,71 (Cianjur), 3,77 (Bogor), dan 3,79 (Sukabumi). Nilai konversi ransum tertinggi terjadi pada minggu keempat penelitian dengan nilai 11,14. Banyak faktor yang mempengaruhi besarnya nilai konversi ransum.

Pada ransum yang diberikan dengan penambahan tepung maggot dalam pakan konvensional memiliki palatabilitas yang berbeda terlihat pada konsumsi ransum pada perlakuan P4 lebih sedikit dibandingkan pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 menyatakan bahwa palatabilitas pada pakan yang diberikan sangat mempengaruhi karena, palatabilitas merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat konsumsi pakan, dimana palatabilitas pakan ditentukan oleh rasa, bau dan warna yang merupakan pengaruh faktor fisik dan kimia pakan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa tingkat palatabilitas merupakan salah satu faktor penting

dalam penyusunan ransum, karena palatabilitas mempengaruhi jumlah konsumsi pakan. Jumlah konsumsi pakan yang tinggi menunjukkan tingkat palatabilitas pakan yang baik, sebaliknya jika jumlah konsumsi pakan rendah maka tingkat palatabilitas pakan tidak baik. Laconi dan Widyastuti (2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Pemberian tepung maggot BSF sebagai substitusi tepung ikan berdampak positif terhadap PBB, konversi pakan dan konsumsi ransum.
2. Semakin tinggi persentase dari pemberian tepung maggot BSF menurunkan konversi ransum dan konsumsi ransum sedangkan PBB rata-rata hampir sama.
3. Perlakuan terbaik terdapat pada P4, sebab konsumsi dan konversi pakan paling rendah sedangkan PBB berbeda tidak nyata antar perlakuan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengetahui seberapa efektivitas penggunaan tepung maggot dengan menambahkan presentase tepung maggot terhadap produktifitas pertumbuhan puyuh jantan pedaging dan disarankan maggot diolah dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Barros-Cordeiro KB., Nair Bao S. dan Pujol-Luz JR. 2014. Intrapuparial development of the black soldier fly, *Hermetia illucens*. *J Insect Sci.* 14:1- 10.
- Darmawan M, Sarto, Prasetya A. 2017. Budidaya larva black soldier fly (*Hermetia illucens*) dengan pakan limbah dapur (daun singkong). Dalam: Simposium Nasional.
- Diener S., Zurbrügg C. dan Tockner K. 2009. Conversion of organic material by BSF larvae—Establishing optimal feeding rates. *Waste Man & Res.* 27: 603- 610
- Djulardi, A., Helmi, M., Suslina, A.L. 2006. Nutrisi Aneka Ternak Dan Satwa Harapan. Andalas University Press. Padang. dried distillers grains with solubles dalam ransum terhadap performan
- Gobbi P., Martínez-Sánchez A. dan Rojo S. 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Qur J Qntomol.* 110:461-468.
- Hall, D.C. dan Gerhardt, R.R., 2002, “Medical and Veterinary Qntomology”, Flies(Diptera), pp 127-161, Academic Press., San Diego, California.
- Hanafiah. K.A. 2009. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers. Jakarta. Xiv,260 hlm.
- Hariyadi, R. D. 2001. Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP). Makalah Training HACCP. M-Brio Training Body. Bogor.
- Holmes LA, Vanlaerhoven SL, Tomberlin JK. 2012. Rqrelative humidity effects on the life history of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Qnviron Qntomol* 41(4): 971-8.
- Juwita, R. 2012. Studi Produksi Alkohol Dari Tetes Tebu (*Saccharum officinarum*)
- Kaselung. P. S., M. Q. K. Montong, C. L. K. Sarayar, dan J. L. P. Saerang. 2014. Penambahan rimpang kunyit (*curcuma domestica val*) , rimpang temulawak (*curcuma xanthorriza roxb*) dan rimpang temu putih (*curcuma zedoaria rosc*) dalam ransum komersial terhadap performans burung puyuh (*coturnixcoturnix japonica*). *Jurnal Zootek Vol.* 34(1): 114-123.

- Khalil, MM. 2015. Use of Qnzymes to Improve Feed Conversion Qffi ciency in Japanese Quail Fed a Lupin-based Diet. Thesis. The University of Western Australia. Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi. Jurnal Matematika dan Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi. Jurnal Matematika dan Sains. 6 (1) : 1-12.L) Selama Proses Fermentasi (Doctoral Dissertation). Mirwandhono, dkk. /2006. Uji Nilai Nutrisi yang Difermentasi dqngan Aspergillusniger. Jurnal Agribisnis Peternakan, 06(3): 91-95.
- Kismiati, S., Sunarti, D., Mahfudz, L. D., & Setyaningrum, S. (2021, June). Antioxidant, meat mass protein and meat production of broiler chicken due to synbiotic addition at the ration. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 788, No. 1, p. 012179). IOP Publishing.
- Li Q, Zheng L, Qiu N, Cai H, Tomberlin JK & Yu Z. 2011. Bioconversion of dairy
- Listiyowati E. dan K. Roospitasari. (2000). Tata Laksana Budi Daya Burung
- Makkar HPS, Tran G., Heuze V. dan Ankreas P. 2014. State of the art on use of insects as animal feed. Anim Feed Sci Technol. 197:1-33.manure by Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) for biodiesel and
- Marisa, J., & Sitepu, S. A. (2019, September). *Analysis of Relationship Between Production Factors of Citra Water Apple Business in Hamlet II Paya Salit, Langkat District*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 327, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- Muhiddin, N. N. Juli, dan I. N. P. Aryantha. 2000. Peningkatan Kandungan Protein
- Pamungkas, W. 2011. Teknologi Fermentasi, Alternatif Solusi Dalam Upaya Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal. Jurnal Media Akuakultur, Vol. 6, No. 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Popa, R. dan Green, T. 2012. DipTerra LCC e-Book „Black Soldier Fly Applications“. DipTerra LCC.Prqss.Yogyakarta. puyuh jantan.Buletin Peternakan. Vol. 37(2): 120-124.Puyuh Secara Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmawati., Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., Fahmi, M.R. 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva Hermetia illucens (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. J. Qntomol. Indon., Vol. 7, No.1, 28-41 28.
- Rasyaf, M. 2003. Memelihara Burung Puyuh. Yogyakarta: Kanisius.
- Rekayasa Aplikasi dan Perancangan Industri (RAPI) XVI 2017. Prodising: 2018 Des 13-12; Surakarta. Surakarta (ID): Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. p. 208-13.

- Setyaningrum, S., Sunarti, D., Yuniarto, V. D., & Mahfudz, L. D. (2020, September). 98-Enhance of Protein Efficiency Affected by Synbiotic Supplementation in the Diet of Broiler Chicken. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 518, No. 1, p. 012008). IOP Publishing.
- Sitepu, S. A., & Marisa, J. (2019, July). *The effect of addition sweet orange essential oil and penicillin in tris yolk extender to simmental liquid semen against percentage motility, viability and abnormalities of spermatozoa*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 287, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Sujana, E., Tanwiriah, W., Widjastuti, T. 2012. Qvaluation On Quails (Coturnix Coturnix Japonica) Growth performance Among The Breeding Centre Of Village Communities In West Java. Lucrări științifice. Seria Zootehnie.
- Sunarno. 2004. Potensi Burung Puyuh Majalah Poultry Indonesia Qdisi Februari. Hal: 61.
- Suprihatin, 2010. Teknologi Fermentasi. UNESA University Press, Surabaya.
- Suprijatna, E., Umiyati, A dan Ruhyat, K. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas.
- Sritharet, N., Hara, H., Yoshida, Y., Hanzawa, K. and Watanabe, S., 2002. Qffects of heat stress on histological features in pituicytes and hepatocytes, and enzyme activities of liver and blood plasma in Japanese quail (Coturnix japonica). The Journal of Poultry Science, 39(3), pp.167-178.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. Morfologi Tumbuhan. Gadjah Mada Univqrsity
- Tomberlin JK, Sheppard DC, Joyce JA. 2000. Selected lifehistory traits of black
- Tomberlin, J.K., D.C. Sheppard, 2002. Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Dietera: Stratiomyidae) in a colony. J entomol sci 37 (4), pp. 345-352.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wang D, Zhai SW, Zhang, CX, Bai YY, An SH & Xu YN. 2005. Qvaluation on.
- Widyatmoko. H., Zuprizal, dan Wihandoyo, 2013. Pengaruh penggunaan corn.
- Wheindrata. 2014. Panduan Lengkap Beternakan Burung Puyuh Petelur. Lily Publisher. Surakarta