



UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN (UNISKA) MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARY
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

KAMPUS : JL. ADHYAKSA NO. 2 KAYU TANGI BANJARMASIN - 70123, TELP./FACS.(0511) 3304352, WWW.uniska-bjm.ac.id

KONTRAK PENELITIAN
Penelitian Terapan
ANTARA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin
Dengan
PENELITI
Tahun Anggaran 2019

Nomor: 103/UNISKA-LP2M/IV/2019

Pada hari ini Rabu tanggal Sepuluh bulan April tahun Dua Ribu Sembilan Belas, kami yang bertandatangan di bawah ini :

- 1. ACHMAD JAELANI** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, yang berkedudukan di Banjarmasin, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. AAM GUNAWAN** : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2019 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Terapan Tahun Anggaran 2019 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1
Ruang Lingkup Kontrak

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Terapan Tahun Anggaran 2019 dengan judul

"Peningkatan Produksi Telur dan Daging Melalui Penyediaan Industri Pakan Lokal Berbahan Dasar Maggot Black Soldier Fly".

Pasal 2 Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan Penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 176.250.000,- (Seratus tujuh puluh enam juta dua ratus lima puluh ribu rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2019, tanggal 5 Desember 2018.

Pasal 3 Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana Penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp.}176.250.000.=\text{Rp. } 123.375.000,-$ (*Seratus dua puluh tiga juta tiga ratus tujuh puluh lima ribu rupiah*).
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana Penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp.}176.250.000.=\text{Rp. } 52.875.000,-$ (*Lima puluh dua juta delapan ratus tujuh puluh lima ribu rupiah*), yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK PERTAMA** membuat dan melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul, pendekatan dan metode yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan berupa luaran yang akan dicapai.
 - c. Biaya tambahan dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** memenuhi luaran tambahan yang sudah di validasi oleh **PIHAK PERTAMA**
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

| | |
|----------------|-----------------------------|
| Nama | : Aam Gunawan |
| Nomor Rekening | : 0065814266 |
| Nama Bank | : Bank BNI Cab. Banjarmasin |
- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4
Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah dihitung sejak Tanggal 10 April 2019 dan berakhir pada Tanggal 16 November 2019.

Pasal 5
Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib berupa : **Publikasi ilmiah pada jurnal ber ISSN, Publikasi pada media masa cetak/online/repocitory PT, Draft di jurnal internasional, HKI, Draft buku ber ISBN.**
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA.**

Pasal 6
Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA:**
 - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA:**
 - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian Terapan dengan judul "Peningkatan Produksi Telur dan Daging Melalui Penyediaan Industri Pakan Lokal Berbahan Dasar Maggot Black Soldier Fly";
 - c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
 - d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7.

Pasal 7
Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK**

PERTAMA yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Kemajuan yang telah dilaksanakan ke SIMLITABMAS paling lambat 14 September 2019.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Kemajuan dan Rekapitulasi Penggunaan Anggaran 70% kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat 20 September 2019.
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Akhir, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profil pada SIMLITABMAS paling lambat 16 November 2019.
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - b. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
sesuai Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019
7/E/KPT/2019

Pasal 8 **Monitoring dan Evaluasi**

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2019 ini sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Penelitian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 9 **Penilaian Luaran**

1. Penilaian luaran dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh pelaksana harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal 10
Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Penelitian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 11
Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12
Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan Kemajuan, dan/atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan Penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 13
Pembatalan Perjanjian

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya

ketidajujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.

- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 14 Pajak-Pajak

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggungjawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 15 Peralatan dan/alat Hasil Penelitian

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa alat dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 16 Penyelesaian Sengketa

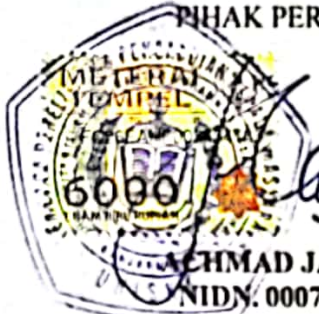
Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 17 Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa Penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA




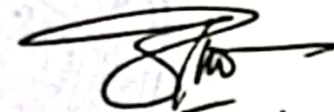
AHMAD JAELANI
NIDN. 0007016701

PIHAK KEDUA



AAM GUNAWAN
NIDN. 0015046701

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Aam Gunawan, MP.
NIDN. 0015046701

LAPORAN AKHIR TAHUN
PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL
Institusi/~~K~~onsorsium



**PENINGKATAN PRODUKSI TELUR DAN DAGING
MELALUI PENYEDIAAN INDUSTRI PAKAN LOKAL
BERBAHAN DASAR MAGGOT BLACK SOLDIER FLY**

Tahun ke-2 dari rencana 2 tahun

Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P. (Ketua)

NIDN: 0015046701

Dr. Ir. Siti Erlina, M.P. (Anggota)

NIDN: 0018077002

Raga Samudera, S.Pt, M.Si (Anggota)

NIDN: 1113027301

**UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN (UNISKA)
MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARI
BANJARMASIN
NOPEMBER 2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENINGKATAN PRODUKSI TELUR DAN DAGING
MELALUI PENYEDIAAN INDUSTRI PAKAN LOKAL
BERBAHAN DASAR MAGGOT BLACK SOLDIER
FLY

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr Ir AAM GUNAWAN, M.P
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari Banjarmasin
NIDN : 0015046701
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Peternakan
Nomor HP : 08125060278
Alamat surel (e-mail) : aamgunawan@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Ir SITI ERLINA M.P
NIDN : 0014096201
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari Banjarmasin


Anggota (2)
Nama Lengkap : RAGA SAMUDERA S.Pt. M.Si
NIDN : 0016056901
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari Banjarmasin

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 176,250,000
Biaya Keseluruhan : Rp 296,250,000

Mengetahui,
Ketua P2M,

(Dr. Achmad Jaelani, S.Pt, M.Si)
NIP/NIK 196701071994031002

Banjarmasin, 13 - 11 - 2019
Ketua,


(Dr Ir AAM GUNAWAN, M.P)
NIP/NIK 196704151994031003

Menyetujui,
Rektor,

(Prof. Abd. Malik, S.Pt, M.Si, Ph.D)
NIP/NIK 060105197

RINGKASAN

Produksi telur itik belum mengalami kenaikan yang signifikan, begitu pula dengan produksi daging dan hasil olahannya. Hal ini dikarenakan mahalnya harga pakan yang berakibat pada rendahnya produksi telur dan daging itik. Bahan pakan lokal sumber energi cukup banyak tersedia, namun bahan pakan sumber protein yang berkualitas masih kurang. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa pakan itik yang kompetitif dengan menggunakan bahan-bahan pakan lokal, sehingga terbentuk sebuah industri pakan lokal yang mampu memenuhi kebutuhan pakan itik. Maggot BSF dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber protein alternatif yang memiliki harga relatif murah, karena dapat dihasilkan dari berbagai limbah organik. Lumpur sawit (solid) dapat dimanfaatkan sebagai media untuk produksi maggot *black soldier fly* (BSF), namun diperlukan sedikit pengolahan dengan menggunakan teknologi fermentasi karena kandungan air dan serat kasar solid cukup tinggi. Berapa kandungan air lumpur sawit yang baik untuk media produksi maggot BSF dan berapa banyak maggot BSF dapat diberikan dalam bentuk tepung untuk pakan itik petelur dan pedaging, perlu segera diketahui melalui penelitian yang intensif. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan tingkat penambahan bungkil inti sawit sehingga kadar air solid menjadi (85, 80, 75, 70, dan 65 %) yang difermentasi dengan mikroorganisme lokal (MOL). Penelitian berikutnya menggunakan maggot BSF dalam bentuk tepung yang dicampurkan ke dalam ransum itik petelur dan pedaging sebesar 0, 2,5; 5; 7,5; 10, dan 12,5% dalam susunan ransum. Hasil penelitian terbaik digunakan untuk menghasilkan produk berupa pakan itik lokal yang siap diproduksi dan dipasarkan oleh stakeholders.

Kata kunci: Solid, Maggot BSF, Itik

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah Tim Peneliti ucapkan ke hadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah memberikan pertolongan, taufik, rahmat dan hidayahnya, sehingga laporan penelitian Strategis Nasional Institusi yang berjudul 'Peningkatan Produksi Telur dan Daging melalui Penyediaan Industri Pakan Lokal Berbahan Dasar Maggot Black Soldier Fly' berhasil diwujudkan.

Tim Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

- (1) Direktur Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristekdikti yang telah memberikan persetujuan untuk pemberian dana hibah penelitian strategis nasional institusi.
- (2) Ketua Umum Badan Pengurus Yayasan UNISKA Muhammad Arsyad Al Banjary beserta jajarannya yang telah memberikan bantuan sarana untuk pelaksanaan penelitian.
- (3) Rektor Universitas Islam Kalimantan Muhammad Aryad Al Banjary yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan guna kelancaran pelaksanaan penelitian.
- (4) Kepala Pusat Penelitian Uniska MAB yang telah memberikan persetujuan untuk kelancaran pelaksanaan penelitian.
- (5) Dekan Fakultas Pertanian Uniska MAB yang telah memberikan bantuan moril maupun materil untuk kegiatan penelitian ini.
- (6) Sdr. Haryoto, A.Md selaku Pemilik Perusahaan SAMBILAN BATORS AND FARM yang telah bersedia menjadi mitra dalam hibah penelitian.
- (7) Saudara-saudari mahasiswa dan Rekan-rekan yang turut membantu pelaksanaan penelitian maupun pembuatan laporan penelitian dosen ini.

Akhirnya Tim Peneliti berharap semoga laporan ini berguna bagi para pembaca atau bagi yang memerlukannya.

Banjarmasin, Nopember 2018

Tim Peneliti,

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| RINGKASAN | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vii |
| | |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan dan Sasaran | 3 |
| 1.4 Urgensi | 3 |
| | |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Lumpur Sawit (Solid) | 6 |
| 2.2 Maggot | 6 |
| 2.3 Manfaat Maggot <i>Hermetia Illucens</i> | 11 |
| 2.4 Peta Jalan Penelitian | 12 |
| | |
| BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN | 12 |
| | |
| BAB 4. METODE PENELITIAN | |
| 4.1 Materi dan Metode (Tahap I) | 14 |
| 3.1.1 Alat dan Bahan | 14 |
| 3.1.2 Prosedur Penelitian | 14 |
| 3.1.3 Rancangan Percobaan | 15 |
| 4.2 Materi dan Metode (Tahap II) | 15 |
| 3.2.1 Alat dan Bahan | 15 |
| 3.2.2 Prosedur Penelitian | 15 |
| 3.2.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik | 18 |
| 4.3 Bagan Alir | 19 |
| | |
| BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI | 21 |
| BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA | 23 |
| BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN | 34 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 22 |
| LAMPIRAN | 25 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 1. Rencana target capaian tahunan | 31 |
| 2. Kandungan asam amino, mineral, dan nutrisi lainnya dari Bungkil maggot <i>Hermetia illucens</i> yang dibiakkan pada Medium palm kernel meal | 32 |
| 3. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian..... | 33 |
| 4. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian..... | 44 |
| 5. Komposisi nutrisi bahan pakan | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 1. Siklus hidup <i>Hermetia illucens</i> | 11 |
| 2. Bentuk kepala dan ekor larva <i>Hermetia illucens</i> | 12 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| 1. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti | 33 |
| 2. Surat Pernyataan Ketua Peneliti/Pelaksana..... | 44 |
| 3. Luaran penelitian berupa bahan ajar | 45 |
| 4. Luaran penelitian berupa publikasi pada jurnal bereputasi..... | 50 |
| 5. Luaran penelitian berupa pemakalah pada seminar internasional | 56 |
| 6. Luaran penelitian berupa pemakalah pada seminar nasional..... | 63 |
| 7. Luaran penelitian berupa paten | 69 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat di Kalimantan Selatan banyak yang berusaha di bidang peternakan itik dengan tujuan produksi telur atau daging. Masalah yang dihadapi oleh kedua bidang usaha ini adalah masalah pakan, banyak masyarakat yang tergolong usaha kecil dan menengah yang gulung tikar akibat dari melonjaknya harga pakan. Pakan menelan biaya yang sangat besar dalam usaha peternakan yaitu sekitar 70% dari total biaya produksi. Oleh karena itu, sangat diperlukan ketersediaan pakan yang murah, agar usaha yang dilakukan oleh masyarakat dapat terus berkesinambungan dan usaha pemerintah dalam mewujudkan pemenuhan kebutuhan pangan asal ternak dapat terealisasi.

Salah satu bahan pakan yang sangat penting untuk ternak adalah tepung ikan, namun harga tepung ikan cukup mahal yaitu sekitar Rp 15.000,-/kg, sedangkan harga maggot segar sekitar \$200/ton (Olivier, 2000) atau Rp 2.000,-/kg. Kualitas tepung maggot relatif sama dengan tepung ikan. Hal ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Awoniyi dkk., (2003), Agunbiade dkk. (2007) dan St-Hilaire dkk. (2007) yang membuktikan bahwa maggot memiliki kualitas yang hampir sama dengan tepung ikan sehingga dapat digunakan dalam susunan ransum untuk menggantikan tepung ikan. Namun teknologi produksi maggot perlu dikembangkan guna menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dan mudah untuk diaplikasikan, agar masyarakat mampu mengadopsinya. Sampai saat ini teknologi yang dipakai hanya teknologi produksi maggot secara terbuka (alami) karena lebih mudah untuk diaplikasikan. Teknologi produksi maggot secara terbuka telah diteliti oleh Hem dan Fahmi (2008) yang mendapatkan hasil satu kilogram *maggot* BSF (*Hermetia illucens*) segar untuk setiap tiga kilogram *palm kernel meal* / bungkil kelapa sawit.

Saat ini bungkil kelapa sawit telah banyak digunakan secara langsung oleh peternak untuk bahan pakan ternak, sehingga lambat laun akan mengalami kenaikan harga. Oleh karena itu perlu dikembangkan bahan pakan asal limbah lainnya yang belum banyak dipakai. Salah satu bahan pakan tersebut adalah lumpur sawit (solid). Solid masih mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi. Kandungan protein solid 11,1 % dan lemak 12% (Idris et. al. 1998 dalam Elizabeth dan Ginting 2003).

Maggot dapat digunakan untuk pakan berbagai jenis ikan dan ternak (Agunbiade, dkk. 2007; Tegua, dkk. 2002; Awoniyi, dkk. 2003; Bodri dan Cole 2007; Bondari dan Sheppard 1981; Hem dkk. 2008; Haryati 2011; Kardana, dkk 2012; Torang 2013). Maggot dapat diberikan dalam keadaan hidup maupun dibuat tepung, tentunya ini dapat dijadikan bisnis baru bagi

masyarakat di Kalimantan yang penduduknya banyak memelihara ikan dan ternak terutama itik. Apalagi saat ini harga pakan terus mengalami kenaikan.

Maggot *Hermetia illucens* atau yang lebih dikenal dengan istilah maggot BSF sangat baik digunakan sebagai bahan pakan sumber protein menggantikan tepung ikan yang akhir-akhir ini banyak diimpor. Maggot BSF mengandung protein sekitar 45% dengan kandungan lemak 35% (Olivier, 2000). Untuk pakan ternak penggunaan tepung maggot mengalami kendala karena kandungan lemaknya yang tinggi sekitar 35% (Olivier, 2010) sehingga dapat menurunkan tingkat konsumsi ransum (Gunawan, 2012), oleh karena itu perlu dibuat bungkil maggot yang rendah kadar lemaknya.

1.2 Perumusan Masalah

1. Harga pakan yang mahal sementara harga jual tetap, berakibat pada menurunnya produksi telur dan daging karena tingkat keuntungan yang kecil.
2. Belum adanya industri pengolahan pakan ternak dengan menggunakan sumber bahan baku pakan lokal
3. Perlu inovasi teknologi pengolahan dan produksi pakan ternak
4. Perlu inovasi teknologi pengolahan telur dan daging sehingga menjadi pusat olahan pangan asal telur dan daging.
5. Setiap daerah harus punya produk andalan atau khas, sehingga mampu menyerap tenaga kerja dan sumber pendapatan bagi masyarakatnya.

1.3 Tujuan dan Sasaran

1. Menghasilkan pakan ternak dengan menggunakan bahan baku lokal dan bahan pakan olahan.
2. Membangun industri pakan ternak berbasis bahan baku lokal dengan harga relatif murah.
3. Mengembangkan teknologi produksi bahan pakan ternak seperti maggot black soldier fly, kalambuai, dan paya atau sagu serta bahan pakan yang bersumber dari limbah pertanian atau limbah industri.
4. Mengembangkan berbagai produk olahan pangan asal telur dan daging, serta teknologi kemasan produk.
5. Menggerakkan ekonomi masyarakat sehingga menjadi masyarakat produktif dan punya ciri khas produk yang dihasilkannya.

1.4 Urgensi

Solid merupakan limbah dari proses pembuatan minyak sawit. Limbah ini sangat cocok untuk media perkembangan atau pertumbuhan maggot BSF. Maggot dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak dan ikan baik dalam bentuk hidup maupun diolah menjadi bentuk tepung. Sisa media pertumbuhan maggot juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Metode penanganan limbah sawit ini perlu dikaji secara lebih mendalam agar bisa diadopsi oleh masyarakat. Masyarakat akan tertarik untuk mengadopsinya apabila metode tersebut memiliki tingkat efisiensi atau keuntungan yang tinggi. Ada tiga produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini yaitu (1) tepung maggot yang akan digunakan untuk bahan pakan ternak itik, (2) pupuk dalam bentuk pellet yang akan digunakan untuk tanaman dan (3) Ransum khusus untuk itik petelur dan pedaging berbahan dasar tepung maggot dan bahan pakan lokal lainnya dengan harga yang murah.

Penelitian Gunawan, dkk. (2015) menunjukkan bahwa jumlah produksi maggot BSF menggunakan metode tertutup dan terbuka relatif sama, dan tanggapan masyarakat lebih cenderung menggunakan metode terbuka karena lebih mudah dalam pengerjaannya. Secara terbuka juga telah diteliti oleh Hem (2000) dengan hasil maggot sebanyak 30% dari bungkil inti sawit yang digunakan artinya untuk setiap kilogram bungkil inti sawit dihasilkan maggot segar sebanyak 0,3 kg.

Dewasa ini penelitian tentang maggot BSF masih berkisar pada media-media yang digunakan, kadar air dan kandungan nutrisi media, tahapan perkembangan larva hingga dewasa, dan pemanfaatan maggot sebagai bahan pakan ikan dan unggas. Oleh karena itu dalam penelitian yang akan dilakukan ini juga menggunakan limbah yang belum memiliki nilai ekonomis yaitu solid. Selanjutnya produk yang dihasilkan berupa tepung maggot digunakan sebagai bahan campuran pakan, dengan harapan pakan itik yang terbentuk memiliki harga yang murah, sehingga masyarakat peternak tertarik kembali untuk memelihara itik baik untuk tujuan produksi telur maupun produksi daging. Begitu pula dengan hasil samping berupa pupuk dapat menjadi sumber penghasilan tambahan.

Beberapa penelitian tentang penggunaan maggot BSF untuk pakan berbagai jenis ikan dan ternak telah dilakukan (Agunbiade, dkk. 2007; Tegui, dkk. 2002; Awoniyi, dkk. 2003; Bodri dan Cole 2007; Bondari dan Sheppard 1981; Hem dkk. 2008; Haryati 2011; Kardana, dkk 2012: Torang 2013). Penelitian tentang penggunaan tepung maggot BSF untuk campuran pakan itik alabio petelur dan pedaging belum ditemukan.

Target luaran yang akan dihasilkan dari penelitian strategis nasional ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

| No. | Jenis Luaran | | | | Indikator Capaian | | |
|-----|---|--|-----------|----------|-------------------|----------|-----------|
| | Kategori | Sub kategori | Wajib | Tambahan | TS | TS+1 | TS+2 |
| 1. | Artikel ilmiah dimuat di jurnal | Internasional bereputasi | 1 | 0 | draft | accepted | Tidak ada |
| | | Nasional Terakreditasi | Tidak ada | | | | |
| 2. | Artikel ilmiah dimuat di prosiding | Internasional Terindeks | Tidak ada | | | | |
| | | Nasional | 1 | 0 | draft | accepted | Tidak ada |
| 3. | Invite speaker dalam temu ilmiah | Internasional | Tidak ada | | | | |
| | | Nasional | Tidak ada | | | | |
| 4. | Visiting lecturer | Internasional | Tidak ada | | | | |
| 5. | Hak Kekayaan Intelektual (HKI) | Paten | 1 | 0 | draft | granted | Tidak ada |
| | | Paten sederhana | Tidak ada | | | | |
| | | Hak Cipta | Tidak ada | | | | |
| | | Merek dagang | Tidak ada | | | | |
| | | Rahasia dagang | Tidak ada | | | | |
| | | Desain Produk Industri | Tidak ada | | | | |
| | | Indikasi Geografis | Tidak ada | | | | |
| | | Perlindungan Varietas Tanaman | Tidak ada | | | | |
| | | Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu | Tidak ada | | | | |
| 6. | Teknologi Tepat Guna | | 1 | 0 | draf | produk | Tidak ada |
| 7. | Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa sosial | | Tidak ada | | | | |
| 8. | Buku Ajar (ISBN) | | Tidak ada | | | | |
| 9. | Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) | | | | 6 | 6 | |

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lumpur Sawit (Solid)

Lumpur sawit masih mengandung nutrisi yang cukup untuk perkembangan maggot BSF, karena solid masih mengandung protein kasar 11,1%, lemak kasar 12%, serat kasar 17,0%, abu 9%, BETN 50,4%, energi 6,52 MJ/kg, bahan kering 91,1%, fosfor 0,5% dan kalsium 0,7% yang sangat diperlukan oleh maggot BSF. (Idris et. al. 1998 dalam Elizabeth dan Ginting 2003).

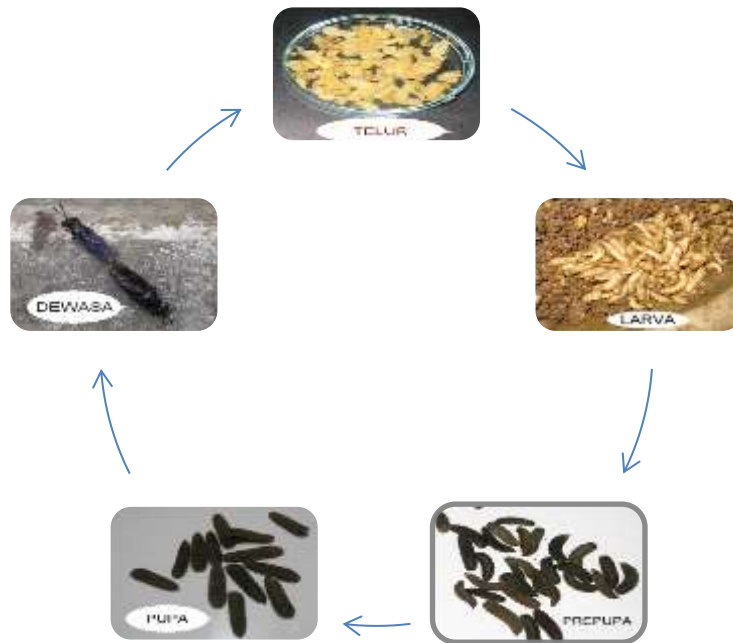
Efisiensi penggunaan solid sawit untuk media perkembangan maggot BSF belum banyak diteliti. Penelitian yang telah dilaksanakan sebagian besar menggunakan palm kernel meal (PKM), seperti dilakukan oleh Hem dan Fahmi (2008) menyatakan bahwa untuk mendapatkan satu kilogram maggot BSF segar diperlukan tiga kilogram palm kernel meal. Sheppard dkk. (1994) menghitung efisiensi dengan cara membandingkan berat maggot BSF kering dengan berat media yang digunakan juga kering, perbandingan ini dikenal dengan angka konversi (*conversion rate*). Angka konversi yang diperoleh dengan menggunakan media kotoran ayam petelur berkisar 7-8 % artinya untuk mendapatkan 6-7 kg maggot BSF kering diperlukan 100 kg kotoran ayam petelur kering. Olivier (2000) mendapatkan angka konversi sebesar 20% dengan menggunakan media limbah makanan. Sementara itu Gunawan, dkk. (2016) memperoleh angka konversi sebesar 9,68% untuk pemeliharaan maggot menggunakan metode terbuka/alami.

2.2. Maggot

Maggot (larva lalat) berasal dari telur lalat yang mengalami *metamorphosis* pada fase kedua setelah fase telur dan sebelum fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa. Maggot BSF tentu awalnya berasal dari telur lalat BSF. Siklus hidup lalat *black soldier* (*H. illucens*) melalui 4 fase perkembangan/stadia (Olivier, 2000), yaitu:

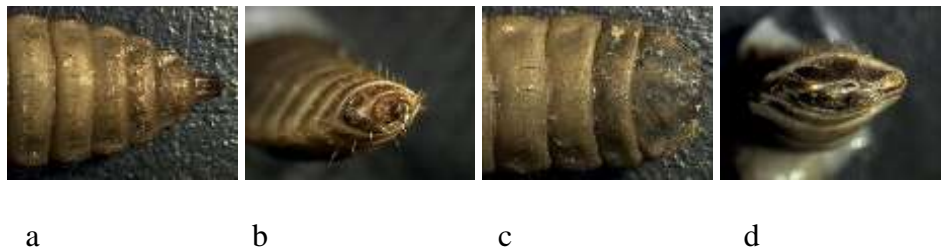
1. Telur, lamanya fase telur berkisar antara 102 – 105 jam.
2. Larva, normalnya fase larva 2 minggu, tetapi dapat lebih sampai 4 bulan.
3. Pupa, normalnya fase pupa 2 minggu, tetapi dapat lebih sampai 5 bulan.
4. Lalat dewasa, kemampuan hidupnya antara 5 – 8 hari.

Sheppard dkk. (2002) dan Tomberlin dkk. (2009) menambahkan satu tahapan yaitu tahap prepupa atau menjelang pupa dengan ciri larva berwarna coklat hitam. Sebagai ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Hidup *H. Illucens* (Rachmawati, 2010)

Larva *H. illucens* memiliki ciri-ciri tubuh berbentuk oval, panjangnya 20-32 mm, sebelas segmen tubuh dengan sejumlah rambut pendek (Lord dkk., 1994). Segmen tubuh bagian kepala meruncing, dilengkapi dengan mata dan mulut, segmen tubuh bagian ekor sedikit pipih (Gambar 2). Larva berwarna putih, dan berangsur mencoklat pada tahap prepupa, dan menghitam pada saat pupa. Berat larva pada fase akhir berkisar 0,153-0,171 g (Tomberlin dkk., 2002).



Gambar 2. Bentuk Kepala (a, b) dan Ekor (c, d) Larva *H. Illucens* (Jaelani, dkk. 2009)

Larva dewasa lebih dari satu inchi (2,5 cm) panjangnya dengan diameter 6 mm dan berat 0,2 g. Normalnya seekor lalat betina dewasa akan menghasilkan sekitar 900 butir telur selama hidupnya. Larva dan pupa *H. illucens* memiliki kemampuan beradaptasi untuk bertahan hidup dengan cara memperpanjang *instar* tertentu dalam merespon kondisi lingkungan. Kondisi stres akan memperlambat perkembangan sampai dengan *instar* berikutnya. Pendinginan larva adalah suatu cara yang baik dalam menyimpan hidup larva untuk memperpanjang periode tanpa ada pengaruh yang merusak. Pada kondisi ideal, perlu waktu 2 minggu bagi larva untuk mencapai pupa. Jika temperatur tidak baik atau jika tidak cukup makanan, periode larva dapat lebih dari 2

minggu sampai dengan 4 bulan. Kemampuan larva BSF (*H. illucens*) untuk memperpanjang siklus hidup di bawah kondisi stres adalah alasan yang sangat penting mengapa larva BSF dipilih untuk proses penanganan limbah (Olivier, 2000).

Prepupa, yaitu larva berwarna coklat-hitam dan tidak lagi melakukan aktifitas makan, bermigrasi menuju tempat yang kering dan tersembunyi guna memulai tahap pupa. Prepupa mengandung protein dan lemak yang tinggi dan dapat dipanen dengan sendirinya. Tepung *maggot* dapat berasal dari larva atau prepupa yang dikeringkan dan dapat digunakan untuk campuran pakan babi (Newton dkk., 1977), ikan (Bondari dan Sheppard, 1981; St-Hilaire, 2007), dan ayam (Akpodiete dkk., 1998; Tegua dkk., 2002; Awoniyi dkk., 2003; Agunbiade dkk., 2007). Berat prepupa berkisar 0,085-0,16 g (Tomberlin dkk., 2009). Pada penelitian sebelumnya Tomberlin dkk. (2002) mencatat berat prepupa berkisar dari 0,104-0,220 g, dengan berat paling besar diperoleh pada media pakan ayam petelur.

Lalat dewasa atau *imago* muncul setelah melewati fase pupa. Lama hidup imago *H. illucens* berkisar antara 1 dan 2 minggu, bergantung pada media pertumbuhan larva dan juga pakan tambahan imago tersebut (Myers dkk., 2008). Imago yang diberi air dapat hidup lebih lama daripada yang tidak diberi air sama sekali. Kisaran lama hidup imago betina yang diberi air 7,9 – 8,5 hari, sedangkan yang tidak diberi air kisaran lama hidupnya lebih pendek yaitu 6,1-6,4 hari (Tomberlin dkk., 2002). *H. illucens* betina yang keluar dari pupa belum memiliki sejumlah telur yang matang (Tomberlin dkk., 2002). Kopulasi terjadi pada hari kedua setelah kemunculannya dari pupa. Pada dua hari berikutnya, imago betina meletakkan telurnya (Tomberlin dan Sheppard, 2002).

Terdapat dua kondisi yang mendukung terjadinya proses kopulasi pada *imago H. illucens*, yaitu ukuran kandang dan intensitas cahaya matahari. Proses kopulasi dapat berlangsung pada intensitas cahaya matahari yang lebih dari $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (= 10.800 Lux) (Tomberlin dan Sheppard, 2002). Sementara itu, ukuran kandang yang cukup untuk mendukung proses penemuan pasangan kopulasi antara lain 2 x 2 x 4 meter, 3 x 6.1 x 1.8 meter dan 0.8 x 1.1 x 1.4 meter (di luar ruangan) (Sheppard dkk., 2002).

Media yang digunakan untuk pertumbuhan *maggot* umumnya berasal dari limbah organik. Newton dkk. (2009) menggunakan kotoran babi sebagai media kultur. Olivier (2000) menggunakan limbah dari restoran, sedangkan Hem dkk. (2008) menggunakan *palm kernel meal* sebagai media pemeliharaannya.

Maggot sangat potensial sebagai sumber protein hewani alternatif untuk bahan pakan unggas dan dapat dikembangkan pada berbagai media yang umumnya berupa limbah organik. Kandungan protein kasar dan lemak kasar dari prepupa *H. Illucens* yang dibiakkan

dalam manur babi berturut-turut sebesar 43,2% dan 28,0% (Newton, dkk. 2009). Komposisi nutrisi bungkil maggot BSF yang dibiakkan dalam palm kernel meal disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino, Mineral, dan Nutrien Lainnya dari Bungkil Maggot *H.Illucens* yang Dibiakkan pada Medium Palm Kernel Meal

| Asam amino | Kandungan (%) | Mineral dan nutrient lainnya | Kandungan |
|--------------|---------------|------------------------------|-----------|
| Isoleusin | 1,88 | P | 0.31% |
| Phenilalanin | 1,92 | Ca | 0,94% |
| Arginin | 2,35 | BETN | 18,29 |
| Serin | 1,81 | Protein kasar | 48.39% |
| Histidin | 1,10 | Lemak kasar | 22.82% |
| Tirosin | 1,91 | | |
| Leusin | 3,03 | | |
| Lisin | 3,32 | | |
| Alanin | 2,92 | | |
| Prolin | 2,15 | | |
| Threonin | 1,93 | | |
| Valin | 2,52 | | |

Sumber: Gunawan dkk. (2015)

Diener (2009) telah menyebutkan beberapa keunggulan dari *maggot black soldier fly*. Sifat *maggot* yang memakan sisa-sisa dapur dan feses ayam, babi, sapi dan manusia sehingga dapat mengurangi limbah sekitar 50% dan mengeliminasi bakteri patogen. Sifat stadium prepupa yang dapat bergerak memanjat kemiringan sampai 45⁰ dapat dimanfaatkan sebagai cara panen (*self harvesting*). Selain itu, karena sifat dari lalat BSF yang tidak membawa makanan dan hidup di luar rumah hunian manusia, maka *maggot* BSF diduga tidak membawa vektor penyakit. Keberadaan larva BSF mencegah lalat rumah untuk bertelur sehingga dapat mengontrol jumlah lalat rumah di kandang.

Maggot merupakan bahan pakan yang berkualitas tinggi dan mudah untuk diproduksi. Sheppard dkk. (2009) melaporkan bahwa prepupa *black soldier fly* mengandung bahan kering 44% dan mudah dikeringkan untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama. Adeniji (2007) menyatakan bahwa *maggot* merupakan protein hewani yang dapat diproduksi dalam jumlah besar dan tidak kompetitif dengan kebutuhan manusia, *maggot* dapat dipanen dan diproses menjadi tepung tanpa memerlukan biaya yang besar.

Limbah makanan paling sedikit dikonversi sebanyak 20% ke dalam larva segar. Kandungan bahan kering limbah makanan rata-rata 37%, sedangkan kandungan bahan kering prepupa rata-rata 44%. Dengan demikian untuk mendapatkan 20 kg larva segar BSF diperlukan 100 kg limbah makanan. Dengan asumsi berat larva 0,2 g, maka dalam 20 kg larva BSF

diperkirakan terdapat 100.000 larva. Untuk mendapatkan 100.000 larva ini diperlukan telur lalat sebanyak 2,8 g, dengan asumsi berat telur 0,028 mg (ESR, 2009).

Lalat *black soldier* (*Hermetia illucens*) dewasa tidak menyenangi lingkungan rumah, tidak mempunyai bagian mulut yang fungsional, tidak memakan kotoran, tidak mengunyah makanan manusia, dan tidak berasosiasi dalam penyebaran penyakit serta tidak menggigit dan mengganggu manusia (ESR, 2009). Lalat *black soldier* dapat berkembang pada bahan organik yang mengalami dekomposisi di daerah temperate dan tropis. Lalat BSF dewasa tidak makan kecuali minum, dan memperoleh nutrisi yang cukup (protein dan lemak) untuk reproduksi selama fase larva (Tomberlin dkk., 2002).

2.3. Manfaat Maggot *Hermetia illucens*

Larva *H. illucens* dapat diberikan langsung atau dibuat tepung untuk dimanfaatkan sebagai pakan tambahan bagi beragam spesies ternak dan ikan. Tepung larva dan prepupa *H. illucens* telah dimanfaatkan sebagai pakan substitusi tepung ikan dalam formula ransum ayam petelur (Akpodiete dkk., 1998; Agunbiade dkk. 2007), ayam broiler (Tegui dkk., 2002; Awoniyi dkk., 2003), babi (Newton dkk., 1977), aligator (Bodri dan Cole, 2007), ikan nila dan patin (Bondari dan Sheppard, 1981; Hem dkk., 2008), ikan pelangi/*rainbow trout* (St-Hilaire dkk., 2007), ikan bandeng (Haryati, 2011), serta ikan bawal air tawar (Kardana, dkk 2012). Penggunaan *maggot* dalam ransum unggas dapat mendatangkan keuntungan berupa daur ulang (*recycling*) limbah unggas dan dapat menopang pengelolaan limbah unggas yang ramah lingkungan (Akpodiete dkk., 1998).

Larva *Hermetia illucens* dapat digunakan dalam manajemen manur yang bermanfaat untuk mengontrol populasi lalat rumah (*Musca domestica*) dan mengurangi volume manur (Sheppard dkk., 1994; Newton dkk., 2009). Larva *H. illucens* dapat juga digunakan untuk mereduksi berat kering limbah bubuk kopi sebanyak 29,8% dalam 13 hari (Larde, 1990). Begitu pula pada sistem pengelolaan kotoran ayam yang terintegrasi dengan sistem peternakannya. Larva *H. illucens* dapat mereduksi paling sedikit 50% volume kotoran ayam yang tersedia secara berkesinambungan pada sistem yang terintegrasi tersebut (Sheppard dkk., 1994). Larva BSF juga dapat mereduksi 55 kg manur segar (dasar bahan kering) menjadi 24 kg manur tercerna (dasar bahan kering) dalam 14 hari, jadi berat manur berkurang $(55-24)/55$ dikali 100% = 56% (Newton dkk., 2005). Selain itu, pada sistem yang terintegrasi diketahui bahwa kehadiran larva *H. illucens* juga mampu menekan populasi larva *Musca domestica* 94-100% (Sheppard, 1983). Larva BSF juga dapat mengurangi konsentrasi nutrisi dalam manur segar dari 40% sampai 55% (Newton dkk., 2005).

Diener dkk. (2009) menyatakan bahwa larva BSF sangat rakus memakan material organik sehingga boleh jadi dapat digunakan dengan teknik yang sederhana untuk mengurangi sampah organik yang dapat mendatangkan pendapatan yang rendah sampai sedang bagi suatu negara. Selain itu larva BSF mempunyai kemampuan yang potensial untuk mengkonversi sejumlah besar sampah organik menjadi biomasa kaya protein untuk mensubstitusi tepung ikan dan mungkin memberikan kontribusi untuk *aquaculture*.

2.4 Peta Jalan Penelitian

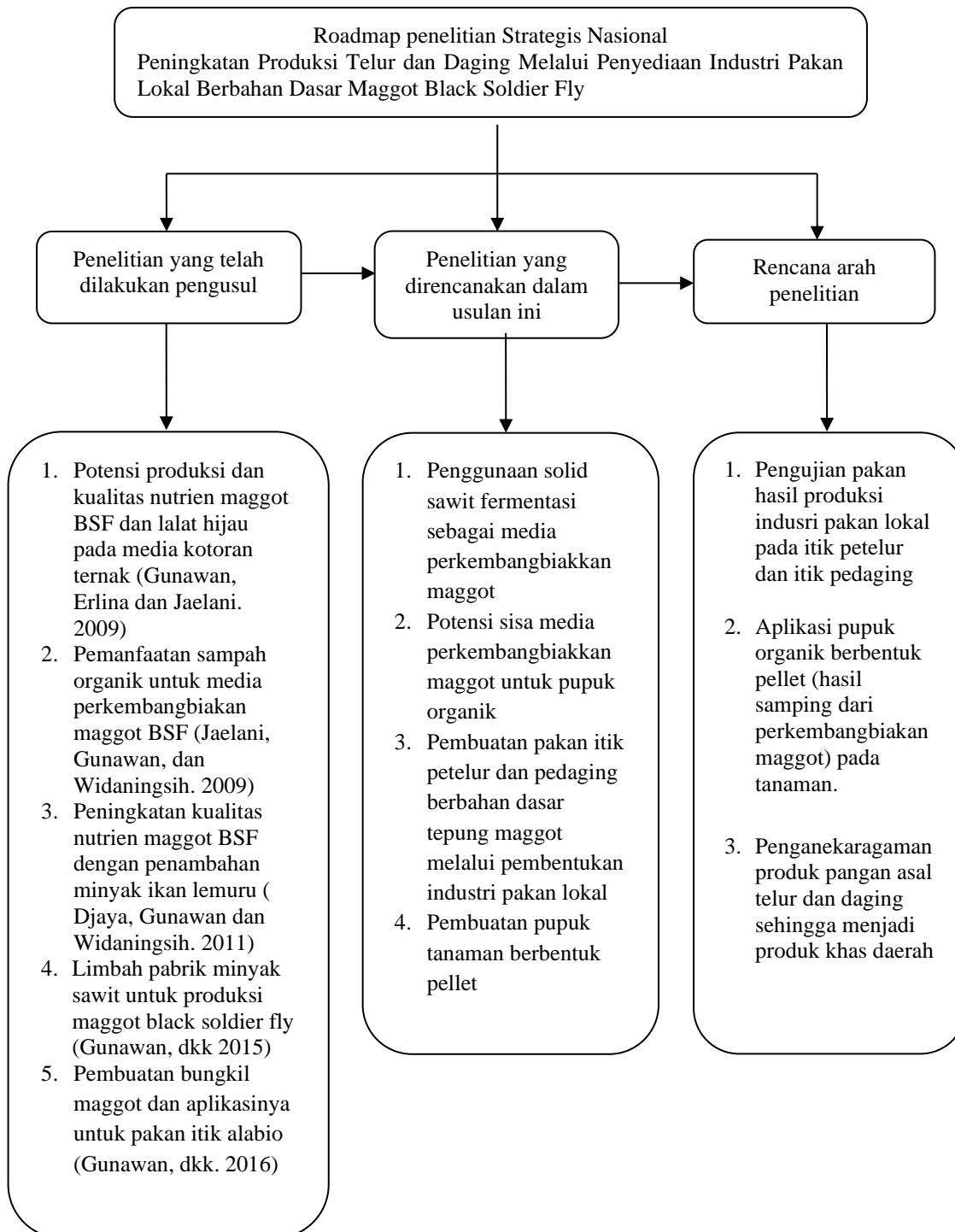
Awal penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas nutrisi dua jenis maggot yaitu maggot yang berasal dari lalat hijau dan maggot yang berasal dari lalat black soldier yang dibiakkan pada tiga jenis kotoran yang berbeda yaitu kotoran ayam petelur, ayam broiler dan kotoran puyuh (Gunawan, Erlina dan Jaelani, 2009). Kemudian penelitian dilanjutkan dengan menggunakan media sampah organik agar volume sampah berkurang (Jaelani, Gunawan dan Widaningsih, 2009). Penelitian selanjutnya oleh Djaya, Gunawan dan Widaningsih (2011) bertujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi maggot BSF agar mengandung asam lemak omega 3 dengan cara ke dalam media perkembangannya ditambahkan minyak ikan lemuru. Gunawan (2012) mengaplikasikan tepung maggot untuk campuran pakan burung puyuh. Selanjutnya Gunawan, dkk. (2016) mencoba mengaplikasikan bungkil maggot BSF pada itik umur 3-8 minggu.

Penelitian tahun I adalah memproduksi maggot dengan menggunakan media solid sawit yang ditambah dedak padi dengan tingkatan yang berbeda dan dilakukan fermentasi. Maggot yang dihasilkan dikeringkan dan digiling sehingga terbentuk tepung maggot. Penelitian selanjutnya yang akan dilakukan adalah mengaplikasikan tepung maggot BSF sebagai bahan pakan ternak itik petelur dan pedaging. Secara terperinci roadmap penelitian dapat dilihat pada peta 1.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa pakan itik yang kompetitif dengan menggunakan bahan-bahan pakan lokal dan maggot black soldier fly sebagai bahan dasar utama sumber protein hewani, sehingga terbentuk sebuah industri pakan lokal yang mampu memenuhi kebutuhan pakan itik. Lumpur sawit (solid) merupakan limbah pabrik minyak sawit yang belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan solid sebagai media untuk produksi maggot *black soldier fly* (BSF).

Penelitian ini sangat bermanfaat untuk perkembangan ilmu pakan ternak khususnya pakan ternak yang bersifat non konvensional. Selain itu dapat membantu perkembangan peternakan itik di Indonesia, sehingga terjadi peningkatan produksi daging dan telur itik.



Peta 1. Roadmap penelitian Strategis Nasional Institusi: Peningkatan Produksi Telur dan Daging Melalui Penyediaan Industri Pakan Lokal Berbahan Dasar Maggot Black Soldier Fly

BAB 4. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibagi dalam dua tahapan yaitu: (1) Tahap pertama adalah untuk mendapatkan media terbaik hasil fermentasi solid sawit untuk perkembangbiakkan maggot ditinjau dari jumlah maggot yang dihasilkan, selanjutnya maggot diproses untuk mendapatkan tepung maggot dan diamati kandungan nutrisinya. Dilanjutkan dengan pembuatan pakan itik petelur dan pedaging dengan menggunakan tingkat tepung maggot yang berbeda (2) Tahap kedua adalah menentukan susunan pakan terbaik untuk itik petelur dan pedaging yang akan diproduksi oleh industri pakan lokal.

4.1 Materi dan Metode (Tahap I)

4.1.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

| Nama Alat | Kegunaan |
|-----------------------|---|
| Naungan/kandang lalat | Tempat pembiakkan maggot |
| Rak | Tempat menyimpan baskom |
| Baskom | Wadah solid fermentasi |
| Oven | Mengeringkan maggot dan pakan |
| Karung plastik | Wadah fermentasi solid dan maggot kering |
| Timbangan | Menimbang solid, dedak, dan maggot |
| Nama Bahan | |
| Solid sawit | Media maggot |
| Dedak | Media pertumbuhan mikroorganisme fermentasi |
| MOL | Sumber mikroorganisme fermentasi |
| Analisis proksimat | Pengukuran kandungan nutrien maggot |
| Analisis unsur hara | Pengukuran kandungan hara dari media sisa perkembangbiakan maggot |

4.1.2. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum memulai penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengadaan atau pengumpulan alat dan bahan yang diperlukan. Penelitian diawali dengan pembuatan kandang lalat BSF secara terbuka di lokasi mitra. Di dalam kandang dibuatkan rak untuk menyimpan baskom/jolang plastik yang berisi media solid sawit fermentasi.

2. Pembuatan Solid Fermentasi

Solid sawit dicampur dengan dedak sesuai dengan perlakuan yang dicobakan, kemudian disiram dengan mikroorganisme lokal (MOL). Dimasukkan ke dalam karung plastik diikat sehingga dalam kondisi anaerob. Fermentasi dilakukan selama satu minggu.

3. Petak percobaan

Solid hasil fermentasi disebarikan masing-masing ke dalam 10 buah baskom plastik sebanyak 3 kg dan ditutup dengan daun pisang kering. Disimpan di atas rak dan dibiarkan selama 3 minggu.

4. Panen Maggot

Pemanenan maggot BSF dilakukan pada umur 3 minggu. Pemanenan dilakukan dengan cara seleksi di bawah sinar matahari untuk memudahkan maggot berkumpul karena peka terhadap cahaya. Kumpulan maggot langsung diambil dan dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan oven atau dijemur dibawah terik matahari

5. Pengambilan Sampel

Sampel maggot segar dan kering dibawa ke laboratorium untuk analisis proksimat. Sisa media perkembangbiakan maggot juga dibawa ke laboratorium untuk analisis unsur hara (karbon (C), nitrogen (N), Phosphor (P), dan kaliumnya (K)).

3.1.3. Rancangan Percobaan

Penelitian tahap I menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan sepuluh ulangan. Kelima perlakuan tersebut adalah:

A1 : Kadar air solid fermentasi 65%

A2 : Kadar air solid fermentasi 70%

A3 : Kadar air solid fermentasi 75%

A4 : Kadar air solid fermentasi 80%

A5 : Kadar air solid fermentasi 85%

Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan, dilakukan analisis statistik menggunakan uji F (Steel and Torrie,1982).

3.2. Materi dan Metode (Tahap II)

3.2.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tahap II disajikan pada Tabel 4.

4.2.2. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum memulai penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengadaan atau pengumpulan alat dan bahan yang diperlukan. Penelitian diawali dengan pembuatan kandang itik petelur dan pedaging di lokasi mitra. Di dalam kandang dibuatkan cage untuk itik petelur sedangkan untuk itik pedaging dibuatkan sekat pemisah.

Tabel 4. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

| Nama Alat | Kegunaan |
|--|---|
| Kandang itik | Tempat itik pedaging (hewan percobaan) |
| Mesin pellet | Membuat pakan bentuk pellet |
| Mixer | Mencampur pakan |
| Timbangan | Menimbang ikan, bahan pakan dan pakan |
| Mesin Penepung | Alat penghancur bahan pakan |
| Karung plastik | Menyimpan pakan |
| Baskom | Wadah pencampuran bahan pakan |
| Cages (petak kandang) | Tempat pemeliharaan itik petelur |
| Nama Bahan | |
| Itik alabio | Hewan uji |
| Bungkil Maggot BSF | Campuran bahan pakan |
| Beberapa bahan pakan (tepung ikan, dedak, tepung jagung, vitamin dan mineral) | Campuran bahan pakan |
| Analisis Proksimat | Pengukuran kandungan gizi pakan yang dibuat |

2. Pembuatan Ransum

Bahan-bahan pakan untuk menyusun ransum itik petelur dan pedaging yang terdiri dari jagung kuning, dedak padi, tepung paya, kacang kedelai, tepung maggot, premix, dan mineral diformulasikan sehingga sesuai dengan kebutuhan nutriennya. Kandungan nutrisi bahan pakan disajikan pada Tabel 5 dan formulasi ransum penelitian disajikan pada Tabel 6.

3. Petak percobaan

Itik alabio petelur umur 5 bulan sebanyak 180 ekor ditempatkan ke dalam 18 petak kandang masing-masing berisi 10 ekor. Sebanyak 180 ekor itik jantan umur sehari ditempatkan ke dalam cage berukuran 90x90x50 cm masing-masing cage diisi dengan 10 ekor itik alabio jantan.

Tabel 5. Komposisi nutrisi bahan pakan

| Bahan Pakan | Kandungan zat-zat makanan | | | | | |
|----------------|---------------------------|--------------|-----------|--------|-------|--------------|
| | Protein (%) | S. Kasar (%) | Lemak (%) | Ca (%) | P (%) | EM (Kkal/kg) |
| Jagung kuning | 8,65 | 2,15 | 5,17 | 0,22 | 0,60 | 3.244 |
| Dedak | 10,78 | 6,35 | 6,07 | 0,19 | 0,73 | 2.005 |
| Bungkil kelapa | 18,58 | 15,02 | 9,39 | 0,11 | 0,47 | 2.212 |
| Tepung ikan | 58,99 | 0,17 | 12,1 | 5,1 | 2,8 | 3.242 |
| Tepung Maggot | 47,60 | 1,29 | 23 | 0,39 | 0,15 | 3.024 |
| Kacang kedelai | 38,0 | 2,27 | 8,26 | 0,32 | 0,58 | 3.510 |
| Sagu / Paya | 3,88 | 14,51 | 1,48 | 0,32 | 0,00 | 1.352 |
| Minyak kelapa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.600 |
| Premix | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan dan Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan UNPAD, 2016

Tabel 6. Susunan dan kandungan nutrisi ransum penelitian

| Bahan Pakan | Perlakuan | | | | | |
|---------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | M0 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
| | Proporsi (%) | | | | | |
| Jagung kuning | 52,97 | 52,75 | 52,50 | 52,25 | 51,96 | 51,70 |
| Dedak | 7,03 | 6,84 | 6,65 | 6,50 | 6,21 | 6,11 |
| Bungkil kelapa | 18,10 | 18,28 | 18,46 | 18,66 | 18,82 | 18,97 |
| Tepung ikan | 10,00 | 8,00 | 6,00 | 4,00 | 2,00 | 0,00 |
| Tepung Maggot | 0,00 | 2,50 | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 |
| Kacang kedelai | 5,87 | 5,90 | 5,92 | 5,92 | 5,98 | 6,00 |
| Sagu / paya | 4,33 | 4,03 | 3,77 | 3,47 | 3,33 | 3,02 |
| Premix | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Minyak kelapa | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Komposisi nutrisi ^{*)} | | | | | | |
| Protein kasar | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 |
| Lemak kasar | 6,93 | 7,29 | 7,66 | 8,02 | 8,38 | 8,75 |
| Serat kasar | 8,67 | 8,63 | 8,59 | 8,55 | 8,51 | 8,47 |
| Ca | 0,34 | 0,31 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,18 |
| P | 0,45 | 0,43 | 0,41 | 0,39 | 0,36 | 0,34 |
| ME (Kkal/kg) | 2909 | 2909 | 2909 | 2909 | 2909 | 2909 |

^{*)} Dihitung berdasarkan hasil analisis dan perhitungan data Tabel 5.

4. Pemberian pakan dan air minum

Pakan dan air minum diberikan secara ad libitum, setiap minggu dilakukan pengukuran konsumsi pakan dan penimbangan berat badan.

5. Pengukuran Variabel Respon

Variabel respon yang diamati terdiri dari konsumsi ransum, penambahan berat badan, produksi telur dan berat telur, konversi ransum, dan nilai ekonomis.

4.2.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian tahun II menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan tiga ulangan, setiap ulangan terdiri dari sepuluh ekor. Sebagai perlakuan adalah tingkat pemberian tepung maggot dalam ransum. Perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

T0 = Tingkat penggunaan 0% tepung maggot dalam ransum (kontrol)

T1 = Tingkat penggunaan 2.5% tepung maggot dalam ransum

T2 = Tingkat penggunaan 5% tepung maggot dalam ransum

T3 = Tingkat penggunaan 7.5% tepung maggot dalam ransum

T4 = Tingkat penggunaan 10% tepung maggot dalam ransum

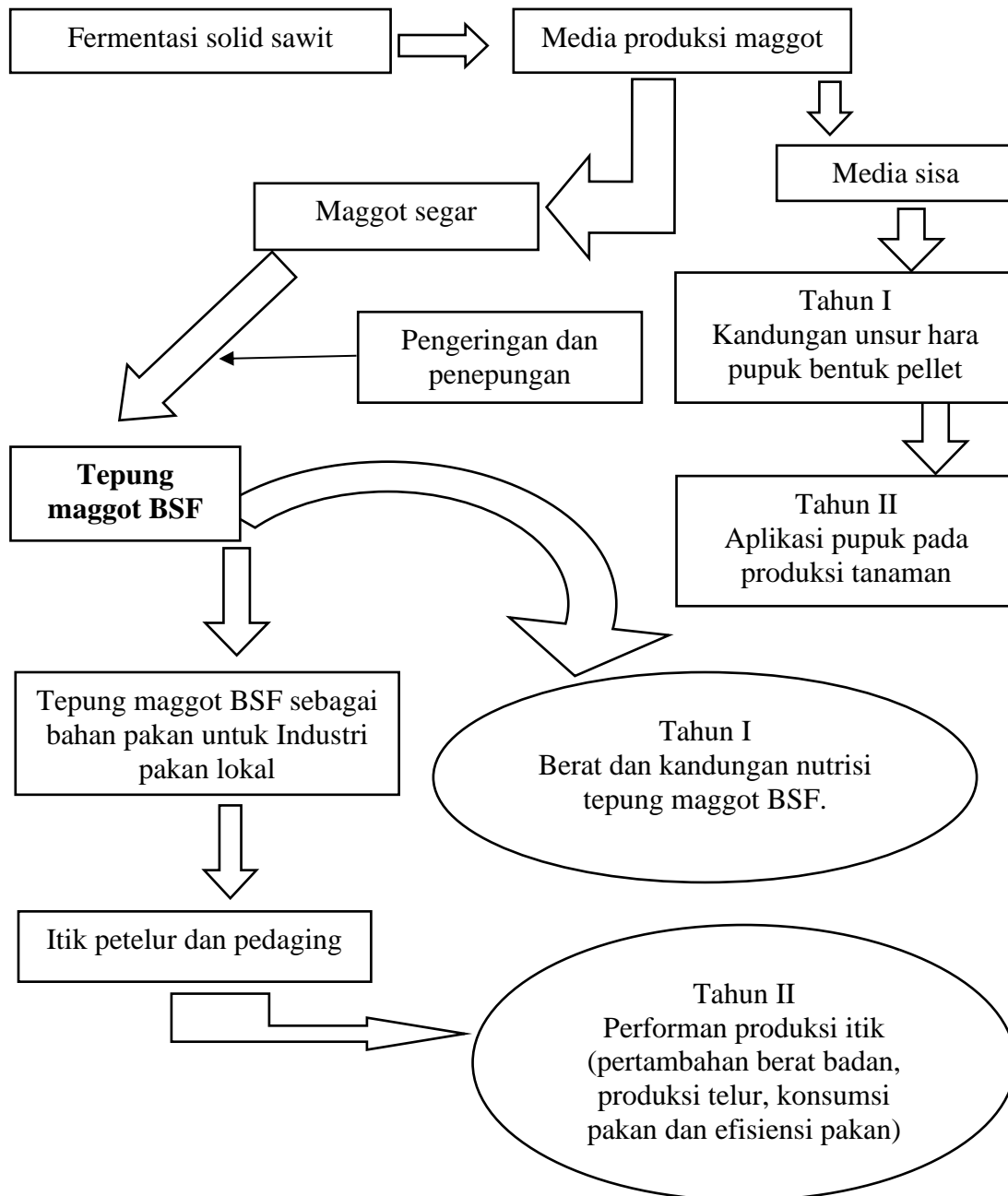
T5 = Tingkat penggunaan 12.5% tepung maggot dalam ransum

4.3 Jadwal Penelitian

| No. | Jenis Kegiatan | Tahun ke-1 | | | | | | | | | | | | Tahun ke-2 | | | | | | | | | | | |
|-----|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Pembuatan kandang lalat BSF | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Fermentasi solid sawit | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Panen maggot dan sisa media | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Pengeringan penepungan, | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | pupuk bentuk pellet | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Analisis proksimat, asam amino dan unsur hara | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | Pembuatan laporan hasil penelitian | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Pembuatan ransum itik petelur dan pedaging | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 9. | Produksi maggot BSF | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 10. | Formulasi pakan | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | |
| 11. | Bioassay pada anak itik dan itik dara | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 12. | Aplikasi pupuk bentuk pellet pada tanaman | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 13. | Pengolahan data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| 14. | Pembuatan laporan hasil penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |

4.4. Bagan Alir

Tahapan penelitian I dan II dapat digambarkan dalam bentuk bagan alir sebagai berikut :



Adapun kegiatan-kegiatan penelitian yang dilakukan setiap tahapan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kegiatan penelitian, luaran dan indikator capaian untuk setiap tahapan penelitian

| Tahap | Kegiatan Penelitian | Luaran | Indikator Capaian |
|--------------|--|--|--|
| I | Pembuatan kandang lalat BSF terbuka | Kandang berukuran 12x3x3 menggunakan rangka kayu. | Terbentuk kandang pembiakkan |
| | Penyiapan solid fermentasi | Unit-unit perlakuan | Unit-unit perlakuan sebanyak 20 buah |
| | Panen maggot | Berat maggot basah dan Berat maggot kering | Seluruh maggot terpisah dari medium |
| | Pembuatan pupuk bentuk pellet | Berat pupuk | Terbentuk pupuk bentuk pellet |
| | Analisis proksimat | Sampel 20 buah | Persentase kadar protein, karbohidrat, lemak, serat kasar, Kalsium, Fosfor dan energi metabolis. |
| | Analisis unsur hara pupuk | Sampel 20 buah | Persentase C, N, P ₂ O ₅ , dan K ₂ O. |
| II | Pemilihan kualitas medium dan larva BSF terbaik berdasarkan hasil penelitian I | Terpilih kadar air solid fermentasi terbaik | Tepung maggot mengandung protein yang tinggi. |
| | Produksi maggot BSF | Tepung maggot BSF kering | Diperoleh sekitar 100 kg tepung maggot BSF kering |
| | Formulasi pakan | Enam formulasi pakan sesuai dengan perlakuan tingkat penggunaan tepung maggot BSF dalam ransum | Terwujud enam macam ransum perlakuan isoprotein dan iso energi, masing-masing berjumlah 80 kg |
| | Bioassay pada anak itik jantan dan itik petelur | Itik pedaging dengan berat lebih dari 1 kg dan produksi telur diatas 50%. | Jumlah panen itik pedaging 95% dengan tingkat kematian maksimal 5% |
| | Pengamatan dan analisis statistik | Data konsumsi pakan, penambahan berat badan, konversi pakan dan hasil uji statistik | Hasil uji statistik signifikan |
| | | | |

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

| No. | JENIS LUARAN | CAPAIAN |
|-----|--------------|---------|
| 1. | Bahan ajar | Draft |

| | | |
|----|--|---|
| 2. | Pemakalah pada seminar internasional | Sudah dilaksanakan |
| 3. | Pemakalah pada seminar nasional | Sudah dilaksanakan |
| 4. | Hak kekayaan intelektual (Paten) | No.Permohonan paten: P00201900576 |
| 5. | Teknologi tepat guna | Brosur |
| 6. | Artikel ilmiah nasional | Accepted pada Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi Vol.5 Nomor 1.2019 |
| 7. | Produk pakan itik lokal berbentuk pellet | Penerapan |

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rencana tahapan penelitian selanjutnya adalah:

1. Pengujian pakan hasil produksi industri pakan lokal pada itik petelur
2. Analisis usaha pemeliharaan itik pedaging dan petelur menggunakan pakan hasil produksi industri pakan lokal
3. Pembuatan naskah publikasi untuk jurnal nasional dan internasional

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniji, A.A. 2007. Effect of Replacing Groundnut Cake with Maggot Meal in the Diet of Broilers. *International Journal of Poultry Science* 6(11):822-825.
- Agunbiade, J.A., O.A. Adeyemi, O.M. Ashiru, H.A. Awojobi, A.A. Taiwo, D.B. Oke, and A.A. Adekunmisi. 2007. Replacement of Fish Meal with Maggot Meal in Cassava-based Layers Diets. *J. Poult. Sci.* 44:278-282.
- Akpodiete, O.J., AD Ologhobo and AA Onifade. 1998. Maggot meal as a substitute for fish meal in laying chicken diet. *Ghana Jnl agric. Sci.* 31(2): 137-142.
- Awoniyi, T.A.M., V.A. Aletor and J.M. Aina. 2003. Performance of Broiler- Chickens Feed on Maggot Meal in Place of Fish Meal. *International Journal of Poultry Science* 2(4):271-274.
- Bodri, M.S. and E.R. Cole. 2007. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* Linnaeus) as Feed for the American Alligator (*Alligator mississippiensis* Daudin). *Georgia Journal of Science* 65(2): 82-88.

- Bondari, K. and D.C. Sheppard. 1981. Soldier Fly Larvae as Feed in Commercial Fish Production. *Aquaculture* 24: 103–109.
- Diener, S. 2009. Conversion of Organic Refuse by Saprophytes (CORS). Melalui <http://www.eawag.ch/organisation/abteilungen/sandec/schwerpunkt/swm/project/cors>. [15/07/10]
- ESR. 2009. Bio-Conversion of Putrescent Waste. Melalui <http://www.esrint.com/pages/bioconversion.html>. [17/03/2009]
- Ginting, S.P. dan J. Elisabeth. 2003. Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit. Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu 9-10 September 2003.
- Gunawan, A., A. Jaelani, dan S. Erlina. 2009. Potensi Produksi dan Nilai Nutrisi Maggot yang Dibiakkan dalam Manure serta Aplikasinya untuk Pakan Itik Alabio. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Fakultas Pertanian UNISKA. Banjarmasin.
- Gunawan, A. 2012. Aplikasi *Maggot Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* yang Dibiakkan dalam Manur Unggas Sebagai Pakan Periode Pertumbuhan dan Produksi Telur Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Gunawan, A., N.A. Fauzana, M.Syarif, D., dan R. Samudera. 2015. *Limbah Pabrik Minyak Sawit untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly*. Laporan Penelitian MP3EI.
- Gunawan, A., N.A. Fauzana, M.S. Djaya dan R. Samudera. 2016. *Limbah Pabrik Minyak Sawit untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly*. Laporan Penelitian MP3EI. Universitas Islam Kalimantan MAB. Banjarmasin.
- Haryati, 2011. Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi Nutrisi, Komposisi Tubuh, dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 11(2):185-194
- Hem, H dan M.R. Fahmi. 2008. Potensi Maggot sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Melalui [http://www.apsordkp.Com/files/Maggot Sumber Protein Alternatif Pengganti Tepung Ikan pdf](http://www.apsordkp.Com/files/Maggot%20Sumber%20Protein%20Alternatif%20Pengganti%20Tepung%20Ikan.pdf). [04/03/08]
- Hem, S., S. Toure, Ce Sagbla and M. Legendre. 2008. Bioconversion of Palm Kernel Meal for Aquaculture: Experiences from the Forest Region (Republic of Guinea). *African Journal of Biotechnology* 7:1192-1198.
- Jaelani, A., A. Gunawan dan N. Widaningsih. 2009. *Biokonversi Sampah Organik oleh Maggot, Pemanfaatannya untuk Pakan Ternak dan Produksi Minyak serta Residu untuk Media Cacing*. Laporan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional. Banjarmasin: Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan.
- Kardana, D, K.Haetami dan U.Subhan, 2012. Efektifitas Penambahan Tepung Maggot pada Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4) : 177-184.

- Larde, G. 1990. Recycling of Coffee Pulp by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) Larva. *Biological Wastes* 33:307–310.
- Lord, W.D., M.L. Goff, T.R. Adkins and N.H. Haskell. 1994. The Black Soldier Fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) As a Potential Measure of Human Postmortem Interval: Observations and Case Histories. *Journal of Forensic Sciences*. 39:215-222.
- Myers, H.M., Tomberlin, J.K., Lambert, B.D., and Kattes, D. 2008. Development of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae Fed Dairy Manure. *Environ. Entomol.* 37(1):11-15.
- Newton, G.L., C.V. Booram, R.W. Barker and O.M. Hale. 1977. Dried *Hermetia illucens* Larvae Meal as A Supplement for Swine. *Journal of Animal Science* 44(3):395–400.
- Newton, G. L., D. C. Sheppard, D. W. Watson, G. J. Burtle, C. R. Dove, J. K. Tomberlin and E. E. Thelen. 2009. The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as a Manure Management / Resource Recovery Tool. Melalui http://www.cals.ncsu.edu/waste_mgt/natlcenter/sanantonio/Newton.pdf [17/03/2009]
- Newton L., C. Sheppard, D.W. Watson, G. Burtle and R. Dove. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Director of the Animal and Poultry Waste Management Center North Carolina State University, Raleigh, NC. Report for Mike Williams. Melalui [http://www.pc.ctc.edu/coe/newpdfs/BlackSoldierFly_manure_control_mar1706\(2\).pdf](http://www.pc.ctc.edu/coe/newpdfs/BlackSoldierFly_manure_control_mar1706(2).pdf) [01/05/ 2009].
- North, M.O. dan D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Olivier PA. 2000. Larval Bio-conversion. E-conference: Area-Wide Integration of Specialized Crop and Lifestock Production. 18th June-3rd August 2000. http://lead-fr.vurtualcentre.org/en/ele/awi_2000/downloads.htm.
- Rachmawati. 2010. *Sejarah Kehidupan Hermetia illucens (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sheppard, D.C., G.L. Newton, S.A. Thompson and S. Savage. 1994. A Value Added Manure Management System Using The Black Soldier Fly. *Bioresource Technology* 50:275-279.
- Sheppard, DC., J.K. Tomberlin, J.A. Joyce, B.C. Kiser and A.M. Sumner. 2002. Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology* 39(4): 695–698.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1982. Principle and Procedure of Statistics: A Biometrical Approach. Second Edition. Mc. Graw – hill International Book Co. Tokyo.
- ST-Hilaire, S., C. Sheppard, J.K. Tomberlin, S. Irving, L. Newton, M.A. McGuire, E.E. Mosley, R.W. Hardy and W. Sealey. 2007. Fly Prepupa as a Feedstuff for Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of the World Aquaculture Society* 38(1):59-67.

- Teguia, A., M. Mpoame and J.A. Okourou Mba. 2002. The Production Performance of Broiler Birds as Affected by the Replacement of Fish Meal by Maggot Meal in the Starter and Finisher Diets. *Tropicultura*. 20(4):187-192.
- Tomberlin, J.K. and D.C. Sheppard. 2002. Factors Influencing Mating and Oviposition of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) in a Colony. *J. Entomol. Sci.* 37(4):345-352.
- Tomberlin, J.K., D.C. Sheppard and J.A. Joyce. 2002. Selected Life-History Traits of Black Soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) Reared on Three Artificial Diets. *Ann. Entomol.Soc. Am.* 95(3):379-386.
- Tomberlin, J.K., P.H. Adler, and H.M. Myers. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. *Environ. Entomol.* 38(3):930-934.
- Torang, I, 2013. Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) dengan Pemberian Pakan Tambahan berupa Maggot. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2(1)

Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul

1. Biodata Ketua Tim Pengusul

A. Identitas Diri

| | | |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P. |
| 2 | Jenis Kelamin | L |
| 3 | Jabatan Fungsional | Lektor Kepala |
| 4 | NIP/NIK/Identitas lainnya | 19670415199403 1 003 |
| 5 | NIDN | 0015046701 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 15 April 1967 |
| 7 | Alamat Rumah | Jl. A. Yani KM 27,3 Komp.Mustika Griya Angkasa III Blok E No. 7 Landasan Ulin Timur Banjarbaru |
| 8 | E-mail | aamgunawan@yahoo.com |
| 9 | Nomor Telepon/HP | 08125060278 |
| 10 | Alamat Kantor | Jl. Adhyaksa No.2 Kayu Tangi Banjarmasin |
| 11 | Nomor Telepon/Faks | 0511-3304352 |
| 12 | Lulusan yang Telah Dihasilkan | S-1 = 120 orang; S-2 = 0 orang; S-3 = 0 orang |
| 13. Mata Kuliah yg Diampu | | 1. Produksi Ternak Unggas |
| | | 2. Manajemen Ternak Unggas |
| | | 3. Pemuliaan Ternak |
| | | Dst |

B. Riwayat Pendidikan

| | S1 | S2 | S3 |
|-------------------------------|---|---|---|
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Padjadjaran Bandung | Universitas Gadjah Mada Yogyakarta | Universitas Padjadjaran Bandung |
| Bidang Ilmu | Peternakan | Ilmu Peternakan | Ilmu Peternakan |
| Tahun Masuk-Lulus | 1986-1992 | 1996-1999 | 2007-2012 |
| Judul Skripsi/Tesis/Disertasi | Pengaruh tingkat protein ransum bentuk pellet terhadap performan dan kandungan lemak abdominal domba jantan lokal | Pengaruh penggunaan minyak ikan lemuru, tallow dan tongkol jagung terhadap kinerja dan komposisi asam lemak daging itik | Aplikasi <i>maggot black soldier fly (hermetia illucens)</i> yang dibiakkan dalam manur unggas sebagai pakan puyuh (<i>Coturnix-coturnix japonica</i>) periode pertumbuhan dan produksi |
| Nama Pembimbing/Promotor | 1. Dr. Djaja Kartamihardja 2. Ir. Mardjiwo 3. Ir. An an | 1. Prof. Drs. Nasroedin, M.Sc 2. Dr.Ir. Tri Yuwanta, DEA | 1. Prof.Dr.Ir. Ruhyat Kartasudjana, MS 2. Prof.Dr. Sayuti Murad 3. Dr.Ir. Rahmat Wiradimadja |

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

| No. | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
|-----|-------|------------------|-----------|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| | | | | |

| | | | | |
|---|-----------|---|---------------------|----------------|
| 1 | 2015-2016 | Limbah pabrik minyak sawit untuk produksi maggot black soldier fly | DP2M Dikti | 172,0 150,0 |
| 2 | 2015 | Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Bungkil Maggot pada Berbagai Umur Itik | Yayasan UNISKA MAB | 6,0 |
| 3 | 2015 | Pengaruh suhu ekstraksi terhadap rendemen minyak tepung maggot | Yayasan UNISKA MAB | 6,0 |
| 4 | 2017 | Penggunaan Bungkil Maggot Black Soldier Fly dalam Ransum terhadap Persentase Karkas dan Non Karkas Itik Alabio Jantan | Yayasan UNISKA MAB | 6,0 |
| 5 | 2018 | Pengaruh Umur dan Jenis Kelamin Itik terhadap Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Bungkil Maggot <i>Hermetia illucens</i> | Yayasan UNISKA MAB | 6,0 |
| 6 | 2018 | Peningkatan Produksi Telur dan Daging Melalui Penyediaan Industri Pakan Lokal Berbahan Dasar Maggot Black Soldier Fly | DRPM KemristekDikti | 120 |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Pendanaan | |
|-----|-------|---|-------------|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| 1 | 2013 | Diseminasi Metode Produksi Maggot Black Soldier Fly | LP2M Uniska | 3,0 |
| 2 | 2015 | Disain Kandang Tertutup dan Terbuka untuk Pemeliharaan Maggot Black Soldier Fly | LP2M Uniska | 3,0 |
| 3 | 2017 | Pelatihan Manajemen Perkandangan pada Usaha Ternak Ayam Buras | LP2M Uniska | 3,0 |
| 4 | 2018 | Pelatihan Pembuatan Kandang Indukan untuk Ayam Kampung di Kelompok Tani Rakat Mufakat Desa Sungai Batang Kabupaten Banjar | LP2M Uniska | 3,0 |
| Dst | | | | |

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/ Nomor/Tahun |
|-----|--|-------------|----------------------------|
| 1 | Pengaruh Penambahan Probiotik Starbio (Khusus Monogastrik) dalam Ransum Terhadap Performan Broiler. | Media Sains | Vol.7, No. 2, Oktober 2014 |
| 2 | Substitusi empulur sagu fermentasi dalam ransum terhadap produksi telur burung puyuh umur 50-99 hari | Kandang | Vol. 1 No.2 Desember 2015 |
| 3 | Effect of fish oil addition to the skim milk-egg | Kafkas Univ | 23 (4): 651- |

| | | | |
|-----|--|------------------|--|
| | yolk extender on the quality of frozen-thawed Bali bull spermatozoa. (sebagai Anggota) | Vet Fak Derg, | 654, 2017. DOI: 10.9775/kvfd. 2017.17556 |
| 4 | Pengaruh Umur dan Jenis Kelamin Itik Alabio Terhadap Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Bungkil Maggot <i>Hermetia illucens</i> | Sains Peternakan | Vol.16 No.2. September 2018 |
| 5 | Effect of supplement Maggot Black Soldier Fly live on the percentage of carcass and weight of carcass of male Alabio ducks | IOP | IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 207 (2018) 012021 |
| Dst | | | |

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|-----|---|---|--|
| 1 | Strategi pemanfaatan lahan rawa dalam mendukung kedaulatan pangan | Perbandingan nilai biokonversi bungkil inti sawit oleh maggot BSF menggunakan metode tertutup dan terbuka | 17-18 Maret 2015 Banjarmasin, Kalimantan Selatan |
| 2 | Seminar nasional Pengembangan peternakan berkelanjutan ke-8. Pengembangan sumber daya ternak lokal dalam pencapaian sustainable development goals | Pengaruh Umur Itik Alabio Terhadap Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Bungkil Maggot <i>Black Soldier Fly</i> | 16 Nopember 2016, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran Sumedang |
| 3 | Seminar Nasional Industri Peternakan Peningkatan Implementasi Inovasi Riset pada Industri Peternakan | Pengaruh Jenis Manur Unggas terhadap Kandungan Protein Kasar dan Profil Asam Amino Tepung Maggot <i>Hermetia illucens</i> | 29-30 Nopember 2017 Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor |
| 4 | International conference on food and agriculture | Effect of Supplement Maggot Black Soldier Fly Live on The Percentage of Carcass and Weight of Carcass Cuts of Male Alabio Ducks | Oktober 20th-21st, 2018 |
| 5 | Seminar Nasional | Pengaruh penambahan suplemen organik cair (SOC) terhadap kadar neutral detergent fiber (NDF) dan acid detergent fiber (ADF) | Juli 2018, UNISKA MAB Banjarmasin |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| | | pada silase batang pisang kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L.) | |
| 6 | Seminar Nasional VII HITPI Hijauan Pakan Eksis Industri Peternakan Maju | Pengaruh Pemberian Maggot <i>Black Soldier Fly</i> Hidup sebagai Protein Suplemen Terhadap Performan Itik Alabio Jantan | 5-6 Nopember 2018, UNISKA MAB Banjarmasin |
| Dst | | | |

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

| No | Judul Buku | Tahun | Jumlah Halaman | Penerbit |
|-----|------------|-------|----------------|----------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| Dst | | | | |

H. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

| No. | Judul/Tema HKI | Tahun | Jenis | Nomor P/ID |
|-----|---|-------|-------|--------------|
| 1 | Pengolahan Maggot Black Soldier Fly sebagai Bahan Pakan Sumber Protein dan Asam Lemak Omega-3 | 2019 | Paten | IDP000058983 |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| Dst | | | | |

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan | Tahun | Tempat Penerapan | Respon Masyarakat |
|-----|--|-------|------------------|-------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| Dst | | | | |

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|-----|----------------------|--|-------|
| 1 | Dosen Berprestasi II | Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin | 2005 |
| 2 | Satya Lencana | Presiden RI | 2018 |
| 3 | | | |
| Dst | | | |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah **Penelitian Strategis Nasional Institusi**.

Banjarmasin, 21 Nopember 2019

Pengusul,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Aam Gunawan', written on a light-colored background.

(Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P.)

2. Biodata Anggota Pengusul ke-1

A. Identitas Diri

| | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Dr.Ir. Siti Erlina, M.P |
| 2 | Jenis Kelamin | L/ (P) |
| 3 | Jabatan Fungsional | Lektor |
| 4 | NIP/NIK/Identitas lainnya | 19620914 198703 032007 |
| 5 | NIDN | 0014096201 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Banjarmasin, 14 09 1962 |
| 7 | E-mail | erlinasiti149@yahoo.com |
| 9 | Nomor Telepon/HP | 081349410215 |
| 10 | Alamat Kantor | Jl. Adhyaksa No 1 Banjarmasin |
| 11 | Nomor Telepon/Faks | 0511-3303880 |
| 13. Mata Kuliah yg Diampu | | 1. Manajemen Agribisnis |
| | | 2. Ekonomi Mikro |
| | | 3. Matematika Ekonomi |
| | | 4. Manajemen Pemasaran |

B. Riwayat Pendidikan

| | |
|-------------------------------|--|
| 1. S1 | |
| Nama Perguruan Tinggi | IPB Bogor |
| Bidang Ilmu | Produksi Ternak |
| Tahun Masuk-Lulus | 1980-1985 |
| Judul Skripsi/Tesis/Disertasi | Respons Seleksi untuk Jumlah Bulu Sternopleural selama Empat Generasi terhadap Lebar Thorax pada Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i>) |
| 2. S2 | |
| Nama Perguruan Tinggi | Univ. Lambung Mangkurat |
| Bidang Ilmu | Ekonomi Pertanian |
| Tahun Masuk- Lulus | 2002-2004 |
| Judul Tesis | Analisis Permintaan Telur Ayam Ras Tingkat Rumah tangga Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan |
| 3. S3 | |
| Nama Perguruan Tinggi | Univ. Padjadjaran Bandung |
| Bidang Ilmu | Agribisnis (Pertanian) |
| Tahun Masuk-Lulus | 2009 – 2013 |
| Judul Disertasi | Agribisnis Itik Alabio Petelur Melalui Analisis Keterkaitan Antar Subsistem (Kasus di Kabupaten Hulu Sungai Utara) |

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

| No. | Tahun | Judul Penelitian |
|-----|-------|------------------|
|-----|-------|------------------|

| | | |
|---|------|---|
| 1 | 2009 | Kajian Pengembangan Itik Serati sebagai Potensi Unggulan di Kalimantan Selatan |
| 2 | 2010 | Perbandingan Kualitas Telur Itik Alabio dan Telur Itik Jawa |
| 3 | 2014 | Integrasi perkebunan kelapa sawit dengan peternakan itik alabio petelur yang dipelihara intensif (Tahap I) |
| 4 | 2014 | Analisis Usaha Pemeliharaan Terpadu Itik Alabio diatas Kolam Ikan Nila |
| 5 | 2015 | Integrasi perkebunan kelapa sawit dengan peternakan itik alabio petelur yang dipelihara intensif (Tahap II) |
| 6 | 2016 | Analisis Usaha Penetasan Telur Itik Menggunakan Mesin Tetas Listrik |
| 7 | 2016 | Prospek Usaha Peternakan Ayam Ras Petelur di Kalimantan Selatan |
| 8 | 2017 | Curahan Kerja Wanita pada Usaha Peternakan Itik Alabio |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat |
|-----|-------|---|
| 1 | 2009 | Pembuatan Kripik Ceker Ayam |
| 2 | 2013 | Pembuatan Siomay |
| 3 | 2013 | Strategi Pemasaran Industri Rumah Tangga Berbasis Komoditas Pertanian |
| 4 | 2014 | Pemeliharaan Itik Alabio Petelur secara Intensif di sela Kebun Kelapa Sawit |
| 5 | 2016 | Penetasan Telur Itik Alabio menggunakan Mesin Tetas Tenaga Listrik |
| 6 | 2016 | Pemeliharaan Itik Alabio Petelur Sistem Intensif Dengan Kandang Bateray |
| 7 | 2017 | Manajemen Pemasaran Itik Alabio |

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal/ Prosiding | Volume/ Nomor/Tahun |
|-----|--|---|---------------------------|
| 1 | Kajian Pengembangan Itik Serati sebagai Potensi Unggulan di Kalimantan Selatan | Kebijakan Pembangunan | Vol. 4 No.1 /Maret 2009 |
| 2 | Efisiensi Pemasaran Telur Itik Alabio di Kabupaten Hulu Sungai Utara Prov. Kal-Sel | Prosiding Semnas Peternakan Berkelanjutan 4 | November 2012 |
| 3 | Analisis pembuatan tahu (Studi kasus pada pabrik tahu "Berkat Sekumpul" Martapura. | Ziraa'ah | Vol 38No.3 /Oktober 2013 |
| 4. | Keterkaitan subsistem agribisnis itik alabio petelur di Kab.HSU Prov, Kal-Sel | Indonesian Journal of Applied Sciences | Vol.3 No.3 /Desember 2013 |
| 5. | Akses Sarana Produksi Peternakan terhadap Produksi Telur Itik Alabio dan Pendapatan Peternak | Media Sains | Vol.7 No.1 /April 2014 |
| 6 | Efisiensi produksi usaha | Prosiding Semnas | Juni 2014 |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | peternakan itik alabio petelur di kabupaten hulu sungai utara propinsi kalimantan selatan | UNWIM | |
| 7 | Analisis finansial itik alabio petelur yang dipelihara intensif di sela kebun kelapa sawit | Prosiding Semnas Peternakan Berkelanjutan ke 6 | November 2014 |
| 8 | Analisis Usaha Pemeliharaan Terpadu Itik Alabio diatas Kolam Ikan Nila | Prosoding Hasil Penelitian Dosen UNISKA MAB | April 2015 ISBN 978-602-71393-1-2 |
| 9 | Analisis Parsial Penggunaan Pupuk Kandang pada Pemeliharaan Itik disela Kebun Sawit | Prosiding Semnas “Strategi Pemanfaatan Lahan Rawa dalam Mendukung Kedaulatan Pangan” | Maret 2015 ISBN 978-602-71393-2-9 |
| 10 | Prospek Usaha Pembuatan Kerupuk Ikan Gabus | Ziraa’ah | Vol 41 No 2 Juni 2016 ISSN Elektronik 2355-3545 |
| 11 | Analisa usaha Penetasan Telur Itik Menggunakan Mesin Tetas Tenaga Listrik | Prosiding Hasil Penelitian Dosen UNISKA MAB | April 2016 |
| 12 | Curahan Kerja Wanita pada Usaha Peternakan Itik Alabio | Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dosen UNISKA MAB | April 2017 |

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|-----|--|--|------------------------------|
| 1 | Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 4 | Efisiensi Pemasaran Telur Itik Alabio di Kabupaten Hulu Sungai Utara Prov Kal-Sel | Jatinangor, 7 November 1012 |
| 2 | Seminar Nasional UNWIM | Efisiensi produksi usaha peternakan itik alabio petelur di kabupaten hulu sungai utara propinsi kalimantan selatan | Sumedang, 19 Juni 2014 |
| 3 | Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 6 | Analisis finansial itik alabio petelur yang dipelihara intensif di sela kebun kelapa sawit | Jatinangor, 18 November 2014 |
| 4 | Seminar Nasional "Strategi Pemanfaatan Lahan Rawa dalam Mendukung Kedaulatan Pangan" | Analisis Parsial Penggunaan Pupuk Kandang pada Pemeliharaan Itik disela Kebun Sawit | Banjarmasin ,17 Maret 2015 |
| 5 | Seminar Hasil Penelitian Dosen Uniska | Analisis Usaha Pemeliharaan Terpadu Itik Alabio diatas Kolam Ikan Nila | 16 Maret 2015 |
| 6 | Seminar Hasil Penelitian Dosen Uniska | Analisis Usaha Penetasan Telur Itik Alabio Menggunakan Mesin Tetas Tenaga Listrik | Juli 2016 |
| 7 | Seminar Hasil Penelitian Dosen Uniska | Curahan Kerja Wanita pada Usaha Peternakan Itik Alabio | Maret 2017 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah **Penelitian Strategis Nasional**.

Banjarmasin, 20 juni 2017
Pengusul,



(Dr.Ir. Siti Erlina, M.P)

3. Biodata Anggota Pengusul ke-2

A. Identitas Diri

| | | |
|----|--------------------------|--|
| 1 | Nama | Raga Samudera, S.Pt., M.Si. |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Jabatan Fungsional | Lektor |
| 4 | NIP | 19690516 200501 1 001 |
| 5 | NIDN | 0016056901 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Angkinang, 16 Mei 1969 |
| 7 | E-mail | ragasamudera@yahoo.com |
| 8 | Nomor Telepon/HP | 085345165600 |
| 9 | Alamat Kantor | Jalan Adyaksa No. 2 Kayutangi Banjarmasin Kalimantan Selatan |
| 10 | Nomor Telepon/Faks | 05113303880 |
| 11 | Mata Kuliah yang Diampu | 1. Ilmu Produksi Ternak Unggas 2. Ilmu Penetasan |

B. Riwayat Pendidikan

| | S-1 | S-2 | S-3 |
|-----------------------|---|---|-----|
| Nama Perguruan Tinggi | Uniska | Undip | |
| Bidang Ilmu | Produksi Ternak | Ilmu Ternak | |
| Tahun Masuk-Lulus | 1988-1994 | 2002-2004 | |
| Judul Skripsi/Tesis | Pengaruh Umur Induk Bibit Terhadap Daya Tetas Burung Puyuh (<i>Coturnis coturnis</i> Javonica) | Performans Itik Alabio Jantan (<i>Anas platyrhincos</i>) yang diberikan <i>Azolla Pinnata</i> dalam Ransum. | |
| Nama Pembimbing/ | 1. Ir, Maskamian Andjam 2. Ir. Samharinto, M.S. | 1. Prof. Dr.Ir. Umiyati, MS 2. Dr. Ir.Lutfi Hasan, M.Sc. | |

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
|-----|-------|--|---------------------------|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| 1. | 2010 | Analisis Ekonomi Pemeliharaan Itik Alabio Jantan (<i>Anas platyrhincos</i>) dengan pemberian <i>Azolla pinnata</i> | Mandiri | 2.000.000,00- |
| 2. | 2011 | Pengaruh Pemberian Bungkil Sawit Fermentasi dalam Ransum Terhadap Penampilan Itik Alabio Jantan | LP2M STIPER AMUNTAI | 4.500.000,00- |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Pendanaan | |
|-----|-------|---|---------------------------|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| 1. | 2008 | Penyuluhan Masyarakat Tentang Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Dasar <i>Azolla pinnata</i> . Petani di Desa Keramat Kec. Haur Gading Kab. Hulu Sungai Utara | MANDIRI | 500.000,00- |
| 2. | 2009 | Penyuluhan Tentang Peningkatan Tatalaksana Pemeliharaan Intensif Itik Alabio. Peternak Itik Alabio di Desa Bajawit Kec. Amuntai Selatan Kab. Hulu Sungai Utara. | MANDIRI | 500.000,00- |
| 3. | 2010 | Tugas Lapangan/Penyuluhan Masyarakat Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Ternak Itik. Peternak Itik Alabio di Desa Sungai Tabukan Kec. Sungai Pandan Kab. Hulu Sungai Utara. | LP2M STIPER AMUNTAI | 1.000.000,00- |
| 4. | 2011 | Tugas Lapangan/Penyuluhan Masyarakat Tentang Analisis Usaha Ternak Itik dan Ayam. Petani Desa Nelayan Kec. Sungai Pandan Kab. Hulu Sungai Utara. | LP2M STIPER AMUNTAI | 1.250.000,00- |

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal, 5 Tahun Terakhir

| No. | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/ Nomor/Tahun |
|-----|--|---|------------------------|
| 1 | Efek Pemberian Azolla dalam Ransum terhadap Performans dan Analisis Ekonomi Itik Alabio Jantan | Majalah Ilmiah Ziraa'ah | Vol.17/No.3/ 2006 |
| 2 | Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (<i>Capsicum annum L.</i>) dengan pemberian Urine Sapi | Majalah Ilmiah Ziraa'ah | Vol.20/No.3/ 2007. |
| 3 | Warna Kulit , Lemak Abdomen dan Lemak Karkas Itik Alabio (<i>Anas platyrhincos Borneo</i>) Jantan Akibat Pemberian Azolla dalam Ransum | Jurnal Produksi Ternak ANIMAL PRODUCTION | Vol. 10 No. 3/2008 |
| 4 | Perbedaan Pengambilan Bibit Vegetatif Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sagu (<i>Metroxylon sp</i>) Lahan Rawa | Majalah Ilmiah MEDIA SAINS KOPERTIS Wil. XI Kalimantan. | Vol.3, No.1/ 2011 |
| 5 | Performans Itik Alabio (<i>Anas platyrhincos Borneo</i>) Jantan yang diberi Ransum Mengandung Bungkil Sawit Fermentasi | Jurnal Al'Ulum | Vol. 48, No. 2/2011 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah **Penelitian Strategis Nasional**.

Banjarmasin, 21 Juni 2017

Pengusul,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned above the name.

(Raga Samudera, S.Pt, M.Si)

4. Biodata Mitra

A. Identitas diri

| | | |
|----|-----------------------------|---|
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Haryoto, A.Md |
| 2 | Jenis Kelamin | L |
| 3 | Jabatan | Pemilik Perusahaan SAMBILAN BATORS AND FARM |
| 4 | Agama | Islam |
| 5 | Tinggi/ Berat badan | 162 cm / 57 kg |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Grobongan, 11 Nopember 1977 |
| 7 | Alamat Rumah | Desa Sungai Jelai Rt 04/Rw 02, Kec.Sungai Jelai, Kab.Tanah Laut, Kalimantan Selatan |
| 8 | E-mail | Haryoto111177@gmail.com |
| 9 | Nomor Telepon/HP | 081329276548 |
| 10 | Alamat Usaha | Desa Sungai Jelai Rt 04/Rw 02, Kec.Sungai Jelai, Kab.Tanah Laut, Kalimantan Selatan |

B. Riwayat Pendidikan

| | D3 | S1 |
|-----------------------|--------------------------------|--|
| Nama Perguruan Tinggi | Akademi Peternakan Karanganyar | Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin |
| Bidang Ilmu | Peternakan | Ilmu Peternakan |
| Tahun Masuk-Lulus | 1998-2001 | 2016-belum lulus |

C. Beasiswa yang pernah diraih

| No. | Tahun | Beasiswa |
|-----|-----------|---|
| 1 | 1991-1994 | Yayasan Supersemar |
| 2 | 1994-1997 | Yayasan Supersemar |
| 3 | 1998-1999 | Beasiswa Pembinaan Prestasi Akademik (PPA) |
| 4 | 1999-2000 | PPA dan Beasiswa Yayasan Amal Abadi, Yayasan Orbit (ICMI) |

D. Pengalaman Organisasi

| No. | Tahun | Organisasi |
|-----|-----------|---|
| 1 | 1995-1996 | Ketua Osis dan Ikatan Pelajar Teladan Jawa Tengah |
| 2 | 1996-1997 | Pengurus Saka Taruna Bumi, Kwarcab. Kab. Sragen |
| 3 | 1998-1999 | Motivator YAAB Orbit Koordinator Daerah Jawa Tengah |
| 4 | 1999-2000 | Wakil Ketua Senat Mahasiswa APEKA, Pengurus Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia (ISMAPETI) Wilayah III Jateng dan DIY |

E. Pengalaman Penelitian

| No. | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
|-----|-------|---|-----------|---------------|
| | | | Sumber | Jml (Juta Rp) |
| 1 | 2000 | Meningkatkan Protein Kasar Jerami Padi dengan Teknologi EM4 | | |
| 2 | 2001 | Aplikasi Inseminasi Buatan pada Domba dengan Pemanfaatan Medroxi Progesteron Asetat sebagai penyerentak Birahi pada Domba, Program PKM, Dirjen Dikti. | | |
| 3 | 2002 | Ujicoba Pembuatan Pupuk Organik Super dalam Rangka Peningkatan Produktifitas Usaha Tani | | |
| 4 | 2005 | Intensifikasi Budidaya Ayam Kampung dengan Penerapan Sapta Usaha Tani ditengah Isu Flu Burung, Pendamping PKM | | |

F. Kegiatan Ilmiah

| No. | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar | Waktu dan Tempat |
|-----|--|----------------------------|
| 1 | Musyawahar Kerja ISMAPETI Wil III. | 1998 ,UNDIP Semarang |
| 2 | Seminar Nasional Prospek Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna dalam Bidang Pertanian dan Industri Kecil. | 4 Maret 2000, UNS |
| 3 | Seminar Nasional Penyakit Abtrax, Tinjauan Medis terhadap ternak dan manusia, BEM FKH UGM. | 1 Mei 2000, Jogjakarta |
| 4 | Seminar Nasional Strategi Pengembangan Pembangunan Peternakan Indonesia Pasca Krisis Ekonomi. | 2000, UNWAMA Jogjakarta |
| 5 | Muskerwil ISMAPETI Wil III. | 2000, UNWAMA Jogjakarta |
| 6 | Lomba Gelar Teknologi Tepat Guna Tingkat Kab. Tanah Laut, Juara III (Pembuatan Mesin Tetas Telur) | 2015, Kabupaten Tanah Laut |

G. Pengalaman Kerja

| No. | Waktu (tahun) | Jenis Pekerjaan | Tempat |
|-----|---------------|---|------------------------------|
| 1 | 1982-1996 | Pengembala sapi | Grobongan |
| 2 | 1997-1998 | Foreman, PT Tiga Pilar Group | Surakarta, Jawa Tengah |
| 3 | 1999 | Pelaksana Proyek PDMDKE | Karang anyar jawa tengah |
| 4 | 2000 | Asisiten Praktikum Kimia Dasar dan Biologi, | APEKA |
| 5 | 2001 | Magang di Sapi Potong, PT Andhini Eka Nusantara | Kulonprogo, Jogjakarta |
| 6 | 2002 | Kepala Kandang Upiek Farm | Kab.Karanganyar, Jawa Tengah |
| 7 | 2002-2003 | Perusahaan Ayam Petelur, Chandra Farm | Kab.Karanganyar |
| 8 | 2003-2007 | Vaksinotor PT Agro Makmur Sentosa, | Jawa Tengah |

| | | | |
|----|-----------|--|-----------------|
| | | Cab.Jawa Tengah | |
| 9 | 2007-2008 | Tenaga Harian Lepas (THL), Tenaga bantu Penyuluh Pertanian, Kementerian Pertanian. | Kab. Tanah Laut |
| 10 | 2008-2017 | ASN Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian | Kab. Tanah Laut |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah **Penelitian Strategis Nasional**.

Banjarmasin, 21 Juni 2017

Pengusul Mitra



(Haryoto)

Lampiran 2. Surat pernyataan



UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN (UNISKA) MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARY LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

KAMPUS : JL. ADHYAKSA NO. 2 KAYU TANGI BANJARMASIN - 70123, TELP./FACS.(0511) 3304352, WWW. uniska-bjm.ac.id

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P.
NIDN : 0015046701
Pangkat / Golongan : Pembina, IV/a
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:

PENINGKATAN PRODUKSI TELUR DAN DAGING MELALUI PENYEDIAAN INDUSTRI PAKAN LOKAL BERBAHAN DASAR MAGGOT BLACK SOLDIER FLY

yang diusulkan dalam skema Penelitian Strategis Nasional (PSN) untuk tahun anggaran 2018 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke Kas Negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Banjarmasin, 21 Juni 2017

Yang menyatakan,

Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian,


(Nur Ghaniyah Firahmi, M.P.)
NIP. 19681206199403 1 003



(Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P.)

NIP. 19670415199403 1 003

Lampiran 3. Luaran Penelitian berupa bahan ajar

BAHAN AJAR

MATA KULIAH PENGELOLAAN LIMBAH PETERNAKAN

**MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia Illucens*)
SEBAGAI BIODEGRADATOR LIMBAH ORGANIK**



PENYUSUN:
Dr.Ir. AAM GUNAWAN, M.P.

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN (UNISKA MAB)
MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARI
BANJARMASIN
2019

BAB I. PENDAHULUAN

Limbah organik sangat beragam dan masih belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah organik yang berasal dari industri peternakan umumnya dibuat kompos, sedangkan yang berasal dari industri pertanian dijadikan pakan ternak yang umumnya berkualitas rendah. Limbah organik yang berasal dari rumah tangga atau pasar umumnya dibuang sebagai sampah.

Dewasa ini telah ditemukan teknik pengolahan limbah organik lainnya dengan memanfaatkan sebuah agent biologi yaitu maggot *Hermetia illucens*. Maggot ini mampu mengurangi volume limbah organik sampai 50%, disamping itu biomasnya bisa dimanfaatkan sebagai pakan dan sisa medianya sebagai pupuk tanaman. Banyak keuntungan yang dapat diperoleh dengan teknik biologi ini, untuk digunakan sebagai manajemen pengelolaan limbah organik. Oleh karena itu bahan ajar ini berisi penjelasan tentang Lalat *Hermetia illucens*, biologi dan siklus hidupnya, penggunaannya dalam mendegradasi limbah organik, teknik produksi dan kandungan nutrisi serta pemanfaatannya untuk pakan ternak dan ikan dalam bentuk pellet.

BAB II. BIOLOGI HERMETIA ILLUCENS

Klasifikasi dan Distribusi

Hermetia illucens (Linnaeus, 1758) yang lebih dikenal sebagai Black Soldier Fly (BSF) adalah serangga yang termasuk ordo Diptera, famili Stratiomyidae, sub-famili Hermetiinae. Tabel 1 menunjukkan karakteristik anatomi spesies.

Asli dari daerah tropis, subtropis dan beriklim temperate di benua Amerika, BSF saat ini hadir di seluruh dunia, antara lintang 40 ° selatan dan 45 ° utara, dan telah ditemukan di banyak negara di Eropa, Afrika, Oceania (Australia dan Selandia Baru) dan Asia (Indonesia, Jepang, Filipina, dan Sri Lanka).

Tabel 1. Deskripsi dan ciri-ciri khusus anatomi untuk setiap klasifikasi menurut Martinez (1986), Maddison dan Schulz (2007).

| Klasifikasi | | Ciri-ciri anatomi |
|-------------|------------|---|
| Kingdom | Animalia | |
| Phylum | Arthropoda | Artikulasi invertebrata dan diberikan jointed pelengkap |
| Subphylum | Hexapoda | Jumlah kaki 6 |
| Kelas | Insekta | serangga |
| Subkelas | Pterygota | Dua pasang sayap: di sisi kedua dan ketiga |

| | | |
|-------------|------------|--|
| | | segmen toraks, sendi mandibula dengan kondilus dan metamorfosis dalam perjalanan perkembangan mereka |
| Infraclasse | Neoptera | Kapasitas untuk melipat sayap ke belakang, di perut |
| Ordo | Diptera | Dua pasang sayap: sepasang fungsional, terbang sayap dengan struktur membran pada mesothorax, dan sepasang halter, berasal dari yang hindwings pada metathorax, yang membantu menyeimbangkan serangga selama penerbangan |
| Subordo | Brachycera | Pengurangan jumlah flagellomeres (pembagian flagela, segmen terakhir dari antena arthropoda) dalam 8 atau kurang. Larval mandibula dibentuk oleh dua bagian yang berbeda. |

Migrasi manusia dan perdagangan barang telah berkontribusi pada penyebarannya (James, 1935; Leclercq, 1997). Serangga ini, dianggap sebagai non-hama, tidak muncul dalam daftar penyakit yang membawa organisme atau vektor untuk patogen. Beberapa kasus myiasis yang disebabkan oleh larva *H. illucens* telah dilaporkan (Adler dan Brancato, 1995; Lee et al., 1995; Fuentes Gonzales dan Risco Oliva, 2009), tetapi hanya luar biasa.

Anatomi

Hermetia illucens adalah serangga holometabolous: transisi dari larva tahap ke tahap dewasa terjadi mengikuti jalan melalui nimfa tahap. Transformasi selesai, dan larva dan orang dewasa memiliki kontras morfologi dan kebiasaan hidup. Larva bersifat saprofit dan fotofobik (Everest Canary, 2009): mereka hidup dan memakan bahan organik (hewan atau tanaman) dalam dekomposisi (James, 1935).

Kapsul cephalic mereka terpisah dari tubuh mereka; mulut mereka yang kuat melayani tujuan makan tetapi juga berkontribusi pada penggerak mereka. Larva tubuh terdiri dari 11 segmen yang ditutupi oleh bulu dan bulu. Warnanya adalah beige atau coklat muda sampai pupation, setelah itu berubah menjadi coklat gelap. Larva bisa mencapai hingga 20 mm panjangnya dan sekitar 6 mm lebarnya (Gambar1-1).

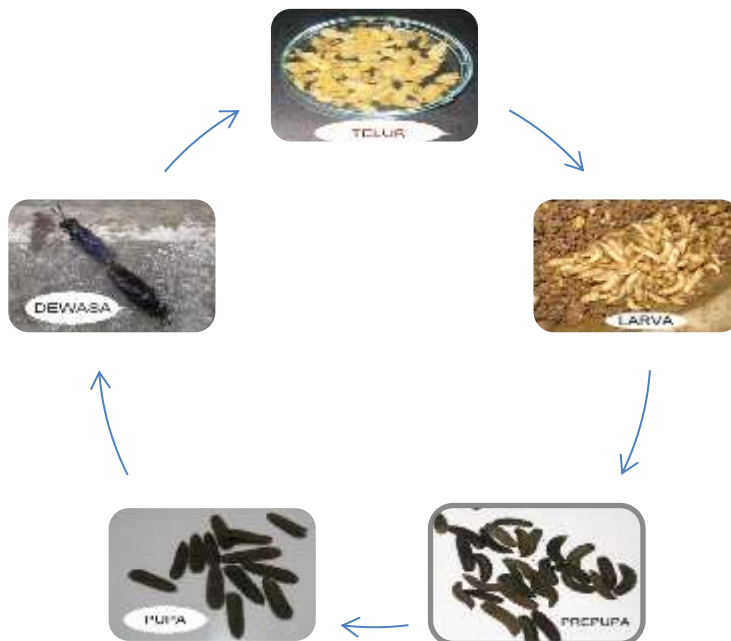


Gambar 1-1 Telur dan larva *Hermetia illucens* dalam prosesnya pembangunan (dari 1 hingga 20 hari). Perbedaan warna sampai Hari ke-17 adalah artefak fotografi. Di sisi lain, warnanya bergeser dari krem ke coklat gelap dari hari ke 17 dan seterusnya

Ukuran dewasa dari 13 hingga 20 mm panjangnya, mereka memiliki dua antena panjang, satu sepasang sayap yang dikembangkan dengan baik (saat saat istirahat sayap dilipat menjadi satu di sisi lainnya), seperti Sayap belakangnya kecil (halter, sama seperti semuanya dipterans), dan tiga pasang kaki dengan a putih / kuning tarsus (Gambar 1-2). Pria itu lebih kecil dari perempuan (Tomberlin et al., 2002) dan perbedaan anatomis pada segmen perut terakhir memungkinkan untuk membedakan antara jenis kelamin. Perempuan memiliki saluran telur tubulus retraksi sedangkan pejantan menunjukkan aedeagus (organ reproduksi serangga laki-laki) dan sepasang kait yang memungkinkannya pegang organ genital wanita selama kopulasi (Gambar 1-3).

Siklus Hidup

Siklus hidup BSF bervariasi antara populasi (liar atau peliharaan) dan lingkungan (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kualitas dan kuantitas makanan yang tersedia). Betina berbaring di antara 320 dan 1000 telur, di tempat yang kering substrat dalam lingkungan yang lembab (untuk membatasi hilangnya air telur mereka) menggunakan ovipositor mereka (Olivier, 2004; Kim et al., 2008; Tomberlin et al., 2009).



Gambar 1. Siklus Hidup *H. Illucens* (Rachmawati, 2010)

Telur diletakkan dalam barisan yang ketat, umumnya di interstice untuk menyembunyikannya predasi dan dekat dengan sumber makanan potensial. Betina BSF bertelur dekat dengan orang lain, dan mereka mati segera setelah oviposisi (Tomberlin et al., 2002). Telur memiliki bentuk bulat telur, dan sekitar 1 mm panjang. Mereka berubah dari warna beige

menjadi kuning / krem selama inkubasi periode, yang berlangsung dari sedikit lebih dari 4 hari, pada 27-29 ° C (Booth dan Sheppard, 1984) menjadi sekitar 3,5 hari pada 30 ° C (Tomberlin dan Sheppard, 2002).

Begitu larva menetas (panjang 0,66 mm), mereka menggunakan sekitarnya bahan organik sebagai sumber makanan. Lamanya tahap larva berlangsung dari 4 minggu hingga 5 bulan, tergantung pada ketersediaan makanan (Furman et al., 1959).

Suhu juga merupakan parameter kunci untuk perkembangan larva dan kelangsungan hidup harga, suhu optimum berada di kisaran 20-30 ° C (Tomberlin et. al., 2009; Everest Canary, 2009). Larva yang sedang tumbuh melakukan berturut-turut moults yang memisahkan lima tahap larva. Mereka mencapai kepompong secara berturut-turut kemudian tahap imago mengikuti mabung imaginal.

Secara morfologis, empat tahap larva pertama sulit dibedakan (kecuali untuk ukuran tubuh) tetapi tahap persiapan (tahap larva ke-5) adalah ditandai dengan perubahan warna yang ditandai dari krem ke coklat gelap, a migrasi keluar dari substrat (dibuat lebih mudah dengan modifikasi organ mulut dalam kait), karena larva lama berhenti makan sebelum pupasi (Schremmer, 1986; Diener dkk., 2011). Tahap terakhir mengacu pada pupa, yaitu 12 hingga 25mm panjang (Mei, 1961 di Tomberlin, 2001; Hem et al., 2008; Rachmawati, 2010). Mereka berbohong tanpa bergerak; kutikula mereka kaku dan kaya garam kalsium membentuk amplop gelap.

Umumnya, metamorfosis selesai dalam waktu 2 minggu (Furman et al., 1959) dan laki-laki sering muncul lebih awal daripada perempuan (Tomberlin et al., 2002; Kim et al., 2008). Setelah munculnya, orang dewasa muda tinggal landas setelah beberapa menit, setelah mereka membentangkan sayap mereka. BSF adalah serangga eurygamous, sebagai akibatnya, dibutuhkan area yang luas untuk penerbangan nikahnya). Kawin mengambil tempat sekitar 2 hari setelah munculnya imago (Tomberlin, 2001; Tomberlin et al., 2009; Tomberlin dan Sheppard, 2002), dan 2 lainnya hari dibutuhkan sebelum bertelur. Imago hanya hidup 5 hingga 14 hari, hidupnya harapan tidak dapat dipertanyakan tergantung pada ukuran tubuh (dan terkait cadangan energi) dan akses ke air (Tomberlin et al., 2002; Olivier, 2004; Tomberlin et al., 2009).

Fisiologi dan Pemberian Pakan

Orang dewasa BSF tidak perlu makan karena mereka sebagian besar hidup di cadangan energi dibangun selama perkembangan larva (Newton et al., 2005a, b), tetapi ini persediaan dapat ditambah dengan nektar. Namun, lingkungannya faktor yang secara erat mengatur harapan hidup mereka adalah akses ke air:

orang dewasa yang memiliki akses ke air dapat hidup hingga 14 hari, sedangkan mereka dicabut air hampir tidak bertahan lebih dari 8 hari (Tomberlin et al., 2002).

Larva BSF sangat laku hingga 21-24 hari setelah menetas. Substrat di mana mereka hidup jenuh dengan air, sehingga dehidrasi berkurang dan akses ke makanan sangatlah mudah. Namun, jika substrat menjadi terlalu lembab, larva cenderung pergi. Aktivitas makan mereka berkurang volume bahan organik sebesar 40 hingga 80% (Diener, 2010) dan sangat kuat dampak konten substrat dalam nitrogen dan fosfor. Larva BSF tidak kanibalistik.

Pencernaan- Sistem Bakteri dan Enzimatik

Larva BSF bersifat polifag. Polifagia ini, yang memungkinkan mereka untuk membuatnya sebagian besar sumber makanan, sebagian besar berutang ke mulut mereka yang kuat dan aktivitas enzimatik yang efisien dari sistem pencernaan mereka (usus dan saliva kelenjar). Khususnya di usus yang enzim seperti amilase, protease dan lipase paling aktif. Enzim lain seperti leusin arylamidase, α -galactosidase, β -galactosidase dan α -mannosidase, tidak hadir atau kurang aktif di lalat domestik *Musca domestica*, sangat kuat efektif dalam larva BSF (Kim et al., 2011).

Selain itu, larva BSF menjadi tuan rumah flora usus yang mengambil bagian aktif pencernaan makanan. Identifikasi dengan piro-sequensing bakteri komunitas usus larva BSF telah memberikan bukti untuk sebuah flora usus spesifik, yang sebagian besar berbeda dari yang didokumentasikan di serangga lainnya. Flora ini terdiri dari empat filum (*Bacteroidetes*, *Firmicutes*,

Proteobacteria dan *Gammaproteobacteria*) dalam proporsi yang bervariasi, tergantung pada sumber makanan. Di antara komunitas bakteri ini, beberapa strain atau spesies memiliki aktivitas enzimatik yang besar (protease, amilase, selulase, lipase), seperti *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. Stratosphericus* dan *Proteus mirabilis* (Jeon et al., 2011).

Effect of Supplement Maggot Black Soldier Fly Live on The Percentage of Carcass and Weight of Carcass Cuts of Male Alabio Ducks

Aam Gunawan¹, Siti Erlina², Raga Samudera¹, Muhammad Syarif D¹, Muhammad Yusuf Noor¹ and Adrianus Xaverinus Lantu¹

¹Livestock study program, Fakultas of agriculture, Islamic University of Kalimantan, Banjarmasin Indonesia

²Agribusiness study program, Fakultas of agriculture, Islamic University of Kalimantan, Banjarmasin Indonesia

E-mail: aamgunawan@yahoo.com

Abstract. Maggot black soldier fly (*Hermetia illucens*) contains complete nutrients and in a living condition is very favored by ducks. Therefore this study aims to study the giving of live maggots tried in ducks. The study used 60 male alabio ducks placed randomly into 20 cages. The design used is a completely randomized 2x2 factorial design with five replications. The treatment consisted of P1: 10% live maggot supplementation on 16% ration protein, P2: 10% live maggot supplementation on 21% protein ration, P3: 0% live maggot supplementation on 16% ration protein, and P4: 0% live maggot on protein ration 21%. The data obtained were analyzed of variance and Duncan's multiple range test. The results showed that the giving of live BSF maggot had a highly significant effect on the percentage of carcass and weight of carcass cuts, but did not effect the percentage of abdominal fat and the weight of the viscera parts. Ration protein levels of 16% and 21% did not effect the percentage of carcass, weight of abdominal fat, weight of carcass cuts, and weight percentage of viscera part of male alabio ducks (*Anas platyrhynchos borneo*).

1. Introduction

Many Indonesians living in Kalimantan are working in the fields of animal husbandry and fisheries. The problem faced by these two business fields is the problem of feed, many people are classified as small and medium-sized businesses that go bankrupt due to soaring feed prices. Feed costs are very large in livestock or fisheries business, which is about 75% of the total production costs (Santoso, 2008). Therefore, there is a great need for the availability of cheap feed, so that the business carried out by the community can continue continuously.

Maggot can be used to feed various types of fish and livestock (Agunbiade et al., 2007; Tegua et al., 2002; Awoniyi et al., 2003; Bodri and Cole., 2007; Bondari and Sheppard., 1981; Hem et al., 2008; Haryati 2011; Kardana et al., 2012; Torang 2013). Maggot can be given alive or meal, of course, this can be used as a new business for people in Kalimantan, where the population has a lot of fish and livestock, especially ducks. Especially at this time the price of feed continues to increase.

Maggot *Hermetia illucens* or better known as maggot black soldier fly (BSF) is very well used as a source of protein feed ingredients. Maggot BSF contains about 45% protein with 35% fat content (Olivier, 2000). According to NRC (1994) to ensure livestock grow well, the starter phase duck ration is prepared 21% protein, this protein content is enough as a growth promoter, which is supported by only 4% crude fiber and 2,900 kcal/kg of metabolizable energy. Unlike the finisher phase where the protein content is relatively low at 19% and the metabolizable energy of 3,000 kcal/kg can guarantee growth. Because finisher ducks need higher energy for meat growth and formation. Low protein ration (16%) certainly has a much cheaper price compared to high protein content (21%). Thus, live maggot supplementation on low protein content rations is expected to have the same quality as 21% protein ration. Protein supplements can come from animals or plants, and can be given as a protein source in

rations, if the protein content is low. Great protein deficiency, cattle will experience an average growth loss of 6-7%, in laying hens can cause severe molting and egg production stop. On the basis of these considerations, the preparation of the ration requires additional protein that is rich in the content of essential amino acids.

Carcasses with a larger weight will also affect the profit at the time of sale. The pieces of carcass are the body parts of poultry after being reduced by feathers, blood, head, feet and internal organs. Generally, restaurants cut duck carcasses into 4 parts, namely thighs, breast, back and wings. Ducks that are cut are young ducks because of the soft texture of the meat. The addition of live BSF maggots is expected to affect the growth of Alabio ducks. Carcass cuts that have a high percentage of weight will also produce high profits and reduce feed costs by BSF live maggots. Therefore, the authors are interested in conducting a study on the effect of giving maggot live for the growth phase ducks on the percentage of carcass, abdominal fat, weight of carcass cuts, and percentage of viscera parts of Alabio ducks.

2. Materials and methods

2.1. Materials

1. Maggot BSF live, prepupa phase. Live BSF Maggot is obtained from cultivation using palm kernel meal media
2. Experimental duck. This study used as many as 60 Alabio ducks, 3 weeks old and randomly divided into 20 cages. Each cage is filled with three ducks.
3. Experimental ration. The ingredients of the ration consisted of: concentrated ducks, rice bran, corn, and fish meal, The composition of the experimental ration is presented in Table 1, while the composition and nutrient content of the experimental ration are presented in Table 2.

Table 1. Nutrients Composition of Ingredient (As-fed)

| Ingredient | Crude Protein (%) | M.E Kcal/kg |
|--------------------------------|-------------------|-------------|
| Concentrated duck ¹ | 38.00 | 3,300 |
| Rice bran ² | 13.20 | 2,878 |
| Corn ² | 9.42 | 3,182 |
| Fish meal ² | 36.00 | 3,468 |

¹Production PT. Wonokoyo Jaya Corporindo Surabaya

²Yield of laboratory analyze

Table 2. Structure and Nutrient Content of Experimental Rations

| Feed Ingredient | Treatment ration | |
|--------------------------------|------------------|--------------|
| | Low Protein | High Protein |
| | ----- (%) ----- | |
| Concentrated duck | 19.72 | 25 |
| Rice bran | 25 | 25 |
| Corn | 55.28 | 36.85 |
| Fish meal | 0 | 13.15 |
| Total | 100 | 100 |
| Nutrient content | | |
| Crude protein (%) | 16 | 21 |
| Metabolizable energy (kcal/kg) | 3,129.27 | 3,173.11 |

2.2. Cages.

The cage is made of materials such as boards, bamboo, zinc roofs with an area of 3 x 6 m. Inside the cage, there are 20 cages with a size of 100 x 90 x 50 cm. The base of the cage is made of bamboo with a slat system. The drinking place used is made of PVC longitudinal gutters and the place of feed used is a tub made of 20 wooden boards.

2.3. Equipment

1. Basin, with a diameter of 50 cm and a height of 30 cm as many as 50 pieces are used to place palm kernel cake.
2. Machine for making pellet feed
3. Digital scales of Oxone brand 5 kg with accuracy of 1 g, used to weigh feed, ducks, etc.
4. Equipment for cutting ducks and cutting carcass parts

2.4. Methods

2.4.1. *Experimental design.* The design used is a completely randomized design (CRD) 2x2 factorial pattern. The first factor was the give of live BSF Maggot with 2 levels, namely 0% and 10%. The second factor is protein ration with 2 levels, namely high protein ration (21%) and low protein ration (16%). Each treatment combination uses 5 replications. The combination of treatment is:

- P1 = Low Protein Ration (16%) + Live Maggot BSF (0%)
 P2 = Low Protein Ration (16%) + Live Maggot BSF (10%)
 P3 = High Protein Ration (21%) + Live Maggot BSF (0%)
 P4 = High Protein Ration (21%) + Live Maggot BSF (10%)

If based on the results of the analysis of variance there is a significant effect, then the test was continued using Duncan's multiple range test (Steel and Torrie, 1982).

2.4.2. Research procedure

(1) Maggot production. The basin is 20 pieces each filled with 3 kg of palm kernel meal and 6 liters of water, covered with dried banana leaves. Left in the open for 3 weeks.

(2) Harvesting of Maggots. Maggots found in the basin were harvested, then weighed and given to ducks

(3) Placement of ducks. Newly arrived ducklings are inserted in each cage before weighing a uniform initial weight. Ducklings are placed in a cage compartment each filled with 3 ducks. After that, ducklings are given a research ration in accordance with the four types of treatment. Before being given, each treatment ration material was mixed with each other with the following procedure: each raw material was weighed according to requirements, each treatment was milled with a pellet machine until it was completely homogeneous.

The ration is given 3 times a day or ad libitum, ie in the morning, afternoon and evening. The ration is given again if inside the food is completely gone while drinking water is given ad libitum.

All cages are equipped with feeder and drinker water to suit your needs, for lighting used 15 watt incandescent lamps. Male alabio ducks aged 8 weeks were fasted from feed about 6-12 hours then cut, just before being cut, the ducks were weighed, then the ducks were allowed to stand for ± 2 minutes.

Cutting is done at the border of the neck and head, by cutting the jugular vein, carotide artery, trachea, and esophagus (Kosher method). After that, leave it for 1-3 minutes until the blood stops dripping. Furthermore, alabio ducks without blood are weighed, then dipped in hot water at a temperature of approximately 80 °C until the hair is easily revoked. Fur is pulled out manually, and ducks without fur are weighed. Carcass is obtained by separating the paws, neck, head and viscera. The carcass is weighed, then cut the breast, wings, rear, back and thighs. The viscera and giblets are cleaned and separate the parts of the viscera before being weighed.

2.4.3. Response Variable Measurement

1. Percentage of carcass, calculated using the formula:

$$\frac{\text{Carcass weight}}{\text{Slaughter weight}} \times 100\%$$

2. Percentage of abdominal fat, calculated using the formula: $\frac{\text{abdominal fat weight}}{\text{carcass weight}} \times 100\%$

3. Percentage of breast weight, calculated using the formula: $\frac{\text{Breast weight}}{\text{carcass weight}} \times 100\%$

4. Percentage of wing weight, calculated using the formula: $\frac{\text{Wing weight}}{\text{carcass weight}} \times 100\%$

5. Percentage of back weight, calculated using the formula: $\frac{\text{Back weight}}{\text{carcass weight}} \times 100\%$
6. Percentage of rear weight, calculated using the formula: $\frac{\text{Rear weight}}{\text{carcass weight}} \times 100\%$
7. Percentage of thigh weight, calculated using the formula: $\frac{\text{Thigh weight}}{\text{carcass weight}} \times 100\%$
8. Percentage of viscera parts weight, calculated using the formula: $\frac{\text{viscera parts weight}}{\text{viscera weight}} \times 100\%$

2.4.4. *Data analysis.* Observation data during the study was collected, then a analysis of variance was conducted to determine differences in the effect of treatment on the observed variables. Variance homogeneity test (Bartlett test) was carried out. If the results of the analysis of variance showed a significant or highly significant effect, the test was continued with the Duncan Multiple Range Test (Stell and Torrie, 1982).

3. Results and Discussion

3.1. Percentage of Carcass.

Data from observation of carcass and abdominal fat percentage of each treatment are presented in Table 3.

Table 3. Average percentage of carcass and abdominal fat of Alabio ducks aged 8 weeks.

| Variable | Protein (%) | Live maggot BSF (%) | | Average (%) \pm SEM |
|--------------------|---|--|--|------------------------------------|
| | | 0 | 10 | |
| Carcass percentage | 16 (Low) | 56.00 | 68.96 | 62.48 \pm 2.29 |
| | 21 (High) | 56.75 | 66.83 | 61.79 \pm 2.07 |
| | Average (%) \pm SEM | 56.37^a \pm 1.17 | 67.89^b \pm 0.90 | |
| % abdominal fat | 16 (Low) | 1.07 | 1.31 | 1.19 \pm 0.11 |
| | 21 (High) | 1.12 | 1.15 | 1.13 \pm 0.12 |
| | Average (%) \pm SEM | 1.09 \pm 0.09 | 1.23 \pm 0.13 | |

Description: The numbers followed by different superscript letters in the direction of the rows indicate a significant different

Based on the results of variance analysis it can be seen that the administration of live BSF maggots in rations had a highly significant effect ($P < 0.01$) on the percentage of male Alabio duck carcasses aged eight weeks, but no effect ($P > 0.05$) on the treatment of protein ration levels. The administration of maggot is very active in increasing the percentage of carcasses of Alabio ducks. Giving 10% of live maggot from feed given every day can increase the percentage of carcass from 56.37% to 67.83%. The percentage of carcass obtained from this study is almost the same as Gunawan et. al. (2017) that the average percentage of Alabio duck carcasses ranged from 55.95 to 62.75%. Dewanti et. al (2013) further reported that the percentage of carcass was sent to the weight of the cut. In the opinion of Soeparno (2005) the percentage of carcass is influenced by the rate of growth and quality of feed. The growth rate shown by the existence of life weight gain will affect the cut weight produced and will affect the percentage of carcass produced.

Tegua et al., (2002) states that replacing fishmeal with maggot or maggot flour living as much as 10% of the feed given each day will result in better weight gain with the same carcass production. This is also supported by Bamgbose (1999) which states that a usage rate of more than 10% results in low consumption and performance which is likely due to the low palatability due to the black color of the maggot. Furthermore, it was stated that rations containing unbalanced energy and protein could affect the percentage of carcasses.

The percentage of carcass is related to gender, age and body weight. Carcass weight will increase with increasing age and increasing body weight of ducks that are affected by nutrient intake during maintenance. It is suspected that the addition of live BSF maggots in feeding Alabio ducks will improve

the quality of the ration, so that the ration nutrients can be digested properly in the body to produce meat. This is consistent with the opinion of Supriyati and Kompiang (2002) that supplementary feed can increase final body weight and a better percentage of carcass. According to Rizal (2000) the percentage of carcass is influenced by body weight and body fat when it reaches market conditions. The level of protein in the ration that does not affect the percentage of carcass caused by ducks used in this study has entered the grower period 3-8 weeks. According to NRC (1994) the duck period of grower aged 2-7 weeks is sufficiently given 16% protein ration, while metabolic energy is 3,000 kcal/kg.

3.4. Percentage of Abdominal Fat

Data from the observation of the percentage of abdominal fat of each treatment are presented in Table 3. Based on the results of variance analysis it can be seen that the administration of black soldier fly 0% and 10% had no significant effect on the percentage of abdominal fat in male Alabio ducks aged eight weeks, also with the treatment of protein levels in rations 16% and 21%, both of which give relatively the same results. The average percentage of abdominal fat from Alabio ducks from each treatment ranged between 1.07 - 1.31%. This small percentage of abdominal fat is thought to be closely related to the age of young cattle, which is eight weeks, so that fat accumulation during growth is still small. Sulaiman (1998) states that abdominal fat is clearly visible when the ducks reach 9 weeks. It is suspected that the presence of abdominal fat is more influenced by slaughter age.

The results of this study were relatively low compared to the results of the study by Tugiyanti (2000) who reported that the average abdominal fat of local ducks ranged from 3.08 to 4.12%. This is due to the balance between protein and energy from all treatments given. So that it allows consuming the same amount of protein and energy. The same protein and energy balance will produce relatively the same abdominal fat.

Based on the results of variance analysis it can be seen that the treatment of protein levels in this study did not significantly affect the percentage of abdominal fat. This is because the 16% low protein ration has fulfilled the needs of ducks in accordance with the standards provided by the Indonesian National Standard (SNI) which is 15%, while the 21% high protein ration is too excessive resulting in smelly and watery excreta. As for which affects the low consumption of additional feed in this study allegedly due to the low palatability due to the black color of the living maggot. The results of this study are in line with Kurnia (1994) body fat accumulation is influenced by the quality of the ration, the method of feeding and maintenance management. Abdominal fat results from accumulation during life and ration consumption.

3.5. Percentage of Carcass Cuts

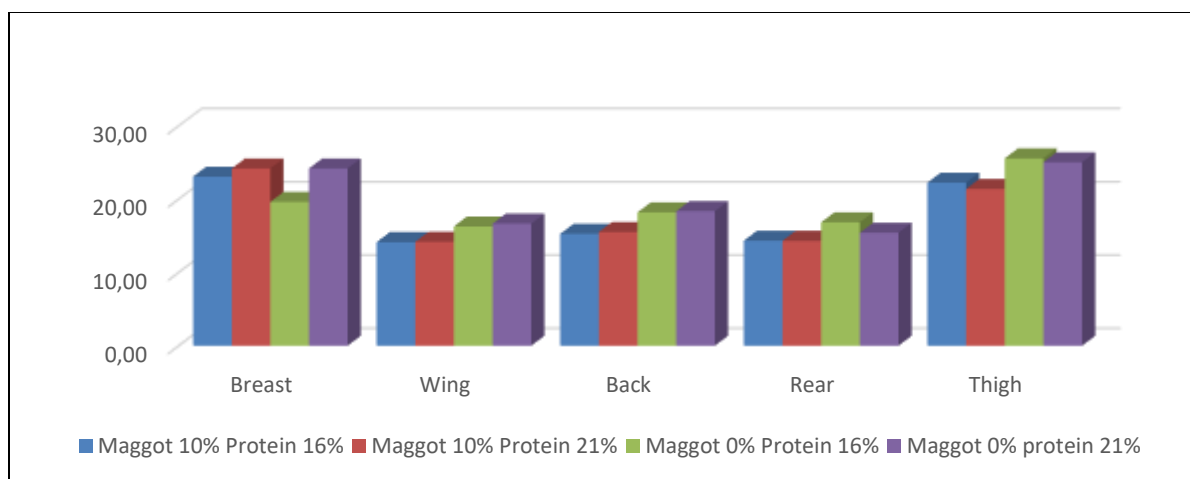
Data from the observation of the percentage of carcass cuts of each treatment are presented in Table 4. The average weight percentage of carcass pieces consisting of: breast, wings, back, rear, and thighs is presented in Table 4. The results of variance analysis showed that the administration of live BSF maggots had a highly significant effect ($P < 0.01$) on weight percentage carcass parts. The level of protein in ration 16% and 21% does not affect the weight percentage of carcass cuts.

The average percentage of breast, wing, back, rear, and thigh in a row at the treatment rate of 10% live maggot administration was 19.92%; 14.18%; 15.41%; 14.33%; 21.84%, and without maggot 23.64%; 16.48%; 18.30%; 16.29%; 25.31%. The results of the analysis of variance showed that the treatment of live maggot supplementation showed a highly significant effect on the percentage of weight of the breast, wings, back, rear, and thighs. Provision of live maggots results in a lower percentage of carcass pieces than without the administration of live maggot. This is easy to understand because giving live maggots results in a higher percentage of carcass, the carcass weight obtained is also greater, so that the weight percentage of the carcass pieces becomes smaller. Based on the observations in this study, it turned out that ducks preferred to consume maggot live first, after being exhausted, then consuming rations, resulting in better absorption of nutrients, especially protein and fat, which resulted in the formation of muscle tissue and fat. Gunawan et al. (2012) high nitrogen retention value of maggot flour ranged from 63.96 to 75.84%. In addition, the fat-containing maggots are quite high at around 35% (Olivier, 2000) which is able to be absorbed by the body even though it can reduce the level of feed consumption. Saputra (2018) states that giving maggot 10% of the amount of ration consumed causes consumption to fall.

Table 4. Average Weight Percentage of Pieces of Alabio Duck Age 8 Weeks

| Variable | Protein (%) | Live maggot BSF (%) | | Average (%) \pm SEM |
|-------------------|---|--|--|------------------------------------|
| | | 0 | 10 | |
| Breast percentage | 16 (Low) | 23.08 | 19.63 | 21.36 \pm 0.85 |
| | 21 (High) | 24.19 | 20.20 | 22.20 \pm 0.83 |
| | Average (%) \pm SEM | 23.64^b \pm 0,53 | 19.92^a \pm 0,63 | |
| Wing percentase | 16 (Low) | 16.28 | 14.15 | 15.21 \pm 0.44 |
| | 21 (High) | 16.68 | 14.20 | 15.44 \pm 0.47 |
| | Average (%) \pm SEM | 16.48^a \pm 0.24 | 14.18^b \pm 0.26 | |
| Back percentage | 16 (Low) | 18.22 | 15.28 | 16.75 \pm 0.63 |
| | 21 (High) | 18.37 | 15.54 | 16.95 \pm 0.57 |
| | Average (%) \pm SEM | 18.30^b \pm 0.34 | 15.41^a \pm 0.38 | |
| Rear percentage | 16 (Low) | 16.85 | 14.34 | 15.60 \pm 0.48 |
| | 21 (High) | 15.42 | 14.32 | 14.87 \pm 0.27 |
| | Average (%) \pm SEM | 16.14^b \pm 0.33 | 14.33^a \pm 0.21 | |
| Thigh percentage | 16 (Low) | 25.57 | 22.26 | 23.91 \pm 0.72 |
| | 21 (High) | 25.04 | 21.41 | 23.22 \pm 0.67 |
| | Average (%) \pm SEM | 25.30^b \pm 0.34 | 21.83^a \pm 0.47 | |

The average percentage of breast, wing, back, rear, and thighs respectively in the treatment rate of 16% protein ration giving was 21.36%; 15.22%; 16.75%; 15.60%; 23.92%, whereas in the treatment of protein level 21% was 22.20%, 15.44%; 16.96%; 14.87%; 23.23%. The level of protein ration that has no effect, this is because the 16% low protein ration has fulfilled the needs of ducks in accordance with the standards provided by the Indonesian National Standard (SNI) which is 15%, while the 21% high protein ration is too excessive resulting in smelly and watery excreta. Breast weight percentage obtained from the results of this study is greater than the study of Armisaputri et al. (2013) which obtained a percentage of the mojosari duck's breast section of 11.13%. This is easy to understand because of differences in measurement methods. The results of the percentage of breast weight in this study were also greater than the results of Tommy's (2017) study which obtained a percentage of alabio ducks' breast weight of 13.25-15.60% at the age of 8 weeks. This is more due to differences in rations given. The weight percentage of carcass pieces is illustrated in Figure 1.

**Figure 1.** Weight Percentage of Pieces of Male Alabio Ducks Age 8 Weeks

3.6. Weight Percentage of Viscera Parts

The results of observations of percentages of viscera parts are presented in Table 5. The average percentage of liver weight, gizzard, heart and intestine at 10% of live maggots was 28.475%; 36.775%; 6.435%; and 28.32% respectively. The results of variance analysis showed that the treatment of live

maggot administration as well as the provision of protein ration levels both expressed no significant effect ($P > 0.05$) on the percentage of viscera.

Table 5. Average Weight Percentage of Parts Viscera of Alabio Ducks Age 8 Weeks

| Variabel | Protein (%) | Live Maggot BSF (%) | | Average (%) \pm SEM |
|----------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | | 0 | 10 | |
| Liver percentage | 16 (Low) | 28.69 | 28.69 | 28.69 \pm 1.16 |
| | 21 (High) | 25.52 | 28.26 | 26.89 \pm 0.82 |
| | Average (%) \pm SEM | 27.10 \pm 1.14 | 28.475 \pm 0.89 | |
| Gizzard percentage | 16 (Low) | 35.28 | 35.58 | 35.43 \pm 1.34 |
| | 21 (High) | 37.63 | 37.97 | 37.80 \pm 1.10 |
| | Average (%) \pm SEM | 36.45 \pm 1.44 | 36.77 \pm 1.11 | |
| Heart percentage | 16 (Low) | 6.53 | 6.56 | 6.54 \pm 0.35 |
| | 21 (High) | 6.47 | 6.31 | 6.39 \pm 0.17 |
| | Average (%) \pm SEM | 6.50 \pm 0.32 | 6.43 \pm 0.23 | |
| Intestine percentage | 16 (Low) | 29.51 | 29.17 | 29.34 \pm 1.12 |
| | 21 (High) | 30.39 | 27.47 | 28.93 \pm 1.06 |
| | Average (%) \pm SEM | 29.95 \pm 1.34 | 28.32 \pm 0.66 | |

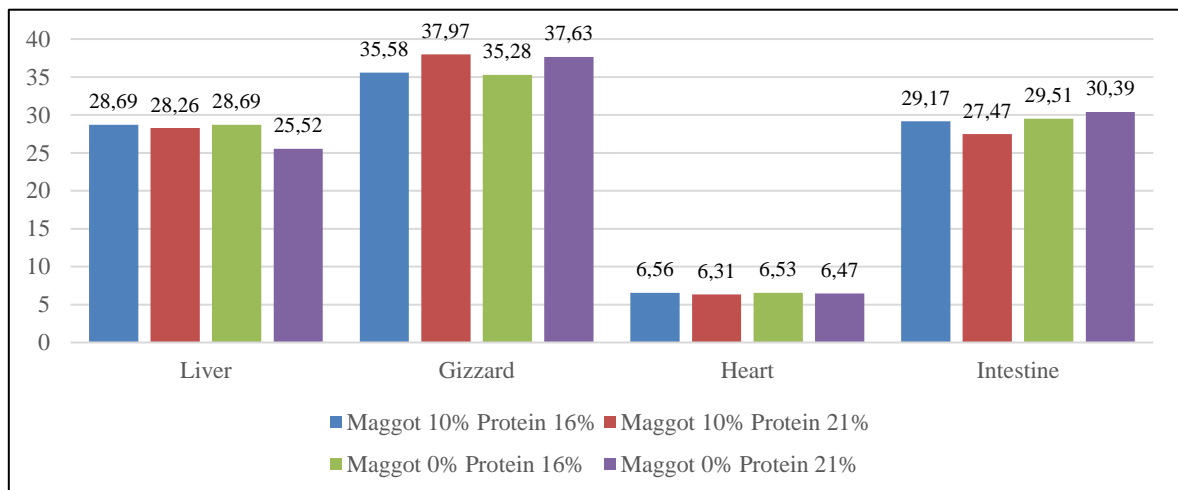


Figure 2. Percentage of Percentage of Male Viscera of Alabio Ducks Age 8 Weeks

The weight percentage of innards from the results of this study is higher than that of Armisaputri et al. (2003), where for Mojosari ducks the percentage of intestines was 3.15% and Tegal ducks were 2.81%, and according to Dewanti's (2013) research results on male local ducks aged 8 weeks the percentage of liver 2.21%, heart 0.72%, and bile 4.74%. The difference in the results of this study is caused more by differences in measurement methods. In the study of Armisaputri et al. (2003) and Dewanti et al. (2013) all non carcass weight is divided by cutting weight, while in this study the divider is the weight of viscera.

Maggot (*Hermetia ilucens*) life BSF used in this study is thought to have calcium (Ca) which has a better biological value than calcium (Ca) in fish meal, conditions of dietary calcium intake meet the achievement of the most active calcium absorption level in the mechanism transport in the small intestine (upper duodenum and jejunum), which was expressed in an increase in dietary calcium digestibility using live Maggot BSF, Finke (2012) reported that the calcium content in Maggot was quite high, had a digestibility rate of 88%. The increasing digestibility of calcium (Ca) with the increasing addition of maggot (*hermetia illucens*) of BSF life in the ration indicated that calcium (Ca) contained in the living maggot BSF had better biological value (Adedokun and Adeola, 2013).

Conclusion

The provision of live BSF maggots at 10% of the amount of ration given can result in a higher percentage of carcass, but produce a lower percentage of carcass pieces than 0% BSF maggot (without maggot). The level of protein ration of 16-21% resulted in the percentage of carcass, abdominal fat, carcass pieces and the percentage of parts of the innards that were relatively the same in male alabio ducks aged 8 weeks.

Acknowledgements

The author would like to thank the Director of Research and Community Service, Directorate General of Kemristekdikti Research and Development Strengthening and General Chairperson of the Kalimantan Islamic University Foundation Management Board Muhammad Arsyad Al Banjari who has provided research budget assistance to the authors.

References

- [1] Adedokun, S. A. And O. Adeola. 2013. *Calcium and phosphorus digestibility: Metabolic limits*. J. Appl. Poult. Res. 22 (3): 600-608. Diakses pada tanggal 28 November 2014.
- [2] Awoniyi, T.A.M., V.A. Aletor and J.M. Aina. 2003. *Performance of broiler- chickens feed on maggot meal in place of fish meal*. International Journal of Poultry Science 2(4):271-274.
- [3] Agunbiade, J.A., O.A. Adeyemi, O.M. Ashiru, H.A. Awojobi, A.A. Taiwo, D.B. Oke, and A.A. Adekunmisi. 2007. *Replacement of Fish Meal with Maggot Meal in Cassava-based Layers Diets*. J. Poult. Sci. 44:278-282.
- [4] Armissaputri Nena Kharisma, Ismoyowati, dan Sigit Mugiyono. 2013. *The Differences Of Weight And Percentage Parts Of Carcass And Non-Carcass On Local Ducks (Anas Plathyrincos) And Muscovy Ducks (Cairina Moschata)*. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(3): 1086 -1094.
- [5] Bamgbose, A. M., 1999. *Utilization of maggot-meal in cockerel diets*. Indian J. Anim. Sci. 69 (12): 1056-1058.
- [6] Bodri, M.S. and E.R. Cole. 2007. *Black Soldier Fly (Hermetia illucens Linnaeus) as Feed for the American Alligator (Alligator mississippiensis Daudin)*. Georgia Journal of Science 65(2): 82–88.
- [7] Bondari, K. and D.C. Sheppard. 1981. *Soldier Fly Larvae as Feed in Commercial Fish Production*. Aquaculture 24: 103–109.
- [8] de Coca-Sinova, A., E. Jimenez-Moreno, J. M. Gonzalez-Alvarado, M. Frikha , R. Lazaro, and G. G. Mateos. 2010. *Influence of source of soybean meal and lysine content of the diet on performance and total tract apparent retention of nutrients in broilers from 1 to 36 days of age*. Poult. Sci., 89:1440–1450.
- [9] Dewanti, R., M. Irham, dan Sudiyono. 2013. *The Effect of Fermented Eichornia Crassipes Supplementation In The Diet on The Percentage of Carcass, Non-Carcass And Abdominal Fat of Eight Week Old Local Male Duck*. Buletin Peternakan. 37 (1): 19-25.
- [10] Gunawan, A. 2012. *Application of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Maggot Reared in Poultry Manure as a Feed for Period of Growth and Egg Production of Quail (Coturnix coturnix japonica)*. Disertation. Program Pascasarjana. Padjadjaran University. Bandung.
- [11] Gunawan, A., S. Dharmawati, dan H.A. Wiyatmoko. 2017. *Penggunaan Maggot Black Soldier Fly dalam Ransum Terhadap Berat Potong, Persentase Karkas, dan Lemak Abdominal Itik Alabio Jantan Umur 3-8 Minggu*. Prosiding Hasil Penelitian Dosen-dosen UNISKA. Potensi Pengembangan Kearifan Lokal dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. 169-183.
- [12] Gunawan, A., N. Widaningsih and M.Syarif D. 2012. *Value of Metabolizable Energy and Nitrogen Retention of Maggot from Various Type Manure in Quail*. Media Sains. 4(2):109-116.
- [13] Gunawan, A., N.A. Fauzana, M.Syarif, D., dan R. Samudera. 2016. *Limbah Pabrik Minyak Sawit untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly*. Laporan Penelitian MP3EI.
- [14] Haryati, 2011. *Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi Nutrisi, Komposisi Tubuh, dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (Chanos chanos Forskal)*. Jurnal Iktiologi Indonesia. 11(2):185-194
- [15] Hem, S., S. Toure, Ce Sagbla and M. Legendre. 2008. *Bioconversion of Palm Kernel Meal for Aquaculture: Experiences from the Forest Region (Republic of Guinea)*. African Journal of Biotechnology 7:1192-1198.

- [16] Kardana, D, K.Haetami dan U.Subhan, 2012. *Efektifitas Penambahan Tepung Maggot pada Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (Colossoma macropomum)*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4) : 177-184.
- [17] National Research Council (NRC). 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*, 9th Revised Edition. National Academy Press, Washington DC.
- [18] Olivier PA. 2000. *Larval Bio-conversion. E-conference: Area-Wide Integration of Specialized Crop and Lifestock Production*. 18th June-3rd August 2000. Through http://lead-fr.vurtualcentre.org/en/ele/awi_2000/downloads.htm [01/05/2009]
- [19] Rizal, Y., 2000. *Respon Ayam Broiler Terhadap Penggantian Sebagai Bungkil Keledai dengan Bungkil Inti Sawit dalam Ransum*. Jurnal Peternakan dan Lingkungan (6) 1: 15-20. Universitas Andalas. Padang.
- [20] Santoso, U. 2008. *Pakan Unggas*. Universitas Bengkulu-press, Bengkulu.
- [21] Saputra, A.R. 2018. *Penggunaan Maggot Hidup (Black Soldier Fly) sebagai Suplemen dalam Ransum Terhadap Performan Itik Alabio Umur 3-8 Minggu*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari. Banjarmasin.
- [22] Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [23] Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1982. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Terjemahan Bambang Sumantri. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- [24] Tegui, A., M. Mpoame and J.A. Okourou Mba. 2002. *The Production Performance of Broiler Birds as Affected by the Replacement of Fish Meal by Maggot Meal in the Starter and Finisher Diets*. Tropicultura. 20(4):187-192.
- [25] Tommy, F. 2017. *Pengaruh Penggunaan Bungkil Maggot BSF dalam Ransum terhadap Persentase Bagian-bagian Karkas dan Non Karkas Itik Alabio*. Skripsi. Fakultas Pertanian. UNISKA MAB. Banjarmasin.
- [26] Torang, I, 2013. *Pertumbuhan Benih Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch) dengan Pemberian Pakan Tambahan berupa Maggot*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. 2(1)
- [27] Tugiyanti, E. 2000. *Studi penggunaan sumber energi pakan terhadap karkas dan Folegras unggas air lokal Indonesia*. Tesis. Program pascasarjana. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lampiran 5. Luaran penelitian berupa pemakalah pada seminar nasional (*Prosiding Seminar Nasional Himpunan Ilmuan Tumbuhan Pakan Indonesia Ke VII Banjarmasin, 5-6 November 2018*)

Pengaruh Pemberian Maggot *Black Soldier Fly* Hidup sebagai Protein Suplemen Terhadap Performan Itik Alabio Jantan

Effect of Giving Maggot Black Soldier Fly Live as a Protein supplement on The Performance of Male Alabio Ducks

Aam Gunawan^{1, a)}, Siti Dharmawati^{1, b)}, Raga Samudera^{1, c)} dan Achmad Riza Saputra^{1, d)}

¹*Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin*

^{a)}aamgunawan@yahoo.com

^{b)}sitidharmawati@gmail.com

^{c)}ragasamudera@yahoo.com

^{d)}achmadriza939@gmail.com

Abstrak

Maggot *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) mengandung nutrisi yang lengkap dan dalam keadaan hidup sangat disukai oleh itik. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemberian maggot hidup yang dicobakan pada itik. Penelitian menggunakan 60 ekor itik alabio jantan yang ditempatkan secara acak ke dalam 20 petak kandang. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 2x2 dengan lima ulangan. Perlakuan yang dicobakan terdiri dari P1: pemberian maggot hidup 10% pada protein ransum 16%, P2: pemberian maggot hidup 10% pada protein ransum 21%, P3: pemberian maggot hidup 0% pada protein ransum 16%, dan P4: pemberian maggot hidup 0% pada protein ransum 21%. Data yang diperoleh dianalisis varian dan uji wilayah berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian maggot hidup BSF berpengaruh sangat nyata terhadap konsumsi ransum, penambahan berat badan dan konversi ransum, namun tidak berpengaruh terhadap berat badan akhir. Tingkat protein ransum 16% dan 21% berpengaruh terhadap konsumsi ransum, namun tidak berpengaruh terhadap penambahan berat badan, konversi ransum dan berat badan akhir itik alabio jantan (*Anas platyrhynchos* Borneo).

Kata kunci: *Maggot BSF, Itik Alabio, Performan.*

PENDAHULUAN

Usaha peternakan itik semakin diminati sebagai alternatif sumber pendapatan bagi masyarakat di pedesaan maupun di sekitar perkotaan. Pasar daging itik yang selama ini hanya dipenuhi secara terbatas oleh daging itik Peking secara perlahan mulai terbuka lebih luas (Prasetyo dkk. 2010).

Masalah yang dihadapi dalam usaha peternakan itik adalah masalah pakan, banyak masyarakat yang tergolong usaha kecil dan menengah yang gulung tikar akibat dari melonjaknya harga pakan. Pakan menelan biaya yang sangat besar dalam usaha peternakan atau perikanan yaitu sekitar 70% dari total biaya produksi. Oleh karena itu, sangat diperlukan ketersediaan pakan yang murah, agar usaha yang dilakukan oleh masyarakat dapat terus berkesinambungan.

Salah satu bahan pakan yang sangat penting untuk ternak adalah tepung ikan, namun harga tepung ikan cukup mahal, sedangkan harga maggot segar sekitar \$200/ton atau Rp 2.000,-/kg (Olivier, 2000). Maggot dapat digunakan untuk pakan berbagai jenis ikan dan ternak (Agunbiade, dkk. 2007; Tegua. dkk. 2002; Awoniyi. dkk., 2003; Bodri dan Cole 2007; Bondari dan Sheppard 1981; Hem dkk., 2008; Haryati 2011; Kardana. dkk., 2012; Torang 2013). Maggot dapat diberikan dalam keadaan hidup maupun dibuat tepung, tentunya ini dapat dijadikan bisnis baru bagi masyarakat di Kalimantan yang penduduknya banyak memelihara ikan dan ternak terutama itik. Apalagi saat ini harga pakan terus mengalami kenaikan.

Maggot *Hermetia illucens* atau yang lebih dikenal dengan istilah maggot BSF sangat baik digunakan sebagai bahan pakan sumber protein menggantikan tepung ikan yang akhir-akhir ini banyak diimpor. Maggot BSF mengandung protein sekitar 45% dengan kandungan lemak 35% (Olivier, 2000).

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan sebagai berikut:

- a. Itik Alabio (DOD) Jantan sebanyak 60 ekor umur 3 minggu. Anak itik tersebut diperoleh dari BPTU Tambang Ulang Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan.
- b. Ransum, ransum disusun dengan menggunakan bahan pakan yang terdiri dari dedak halus, tepung ikan, konsentrat itik, dan jagung kuning.
- c. Maggot hidup yang diberikan pada ternak dengan ukuran pemberian 10% dari berat pakan yang diberikan tiap hari.

Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1, dan Kandungan nutrisi serta komposisinya disajikan pada Tabel 2.

Alat

- a. Tempat minum. Tempat minum yang di gunakan terbuat dari talang air memanjang.
- b. Tempat pakan. Tempat pakan yang di gunakan berupa bak yang terbuat dari papan sebanyak 20 buah.
- c. Bahan kandang dibuat dari kayu ulin dan bambu, dan banyak kandang 20 petak dengan ukuran 75 cm, dan panjang kotak 50 cm, dan ukuran kandang panjang 6 meter, dan lebar 3 meter.
- d. Timbangan. Timbangan yang digunakan adalah timbangan merk Cosco dengan kapasitas 2,610 gram dan tingkat ketelitian 0,1 gram untuk menimbang itik.
- e. Lampu pijar untuk penerangan
- f. Baskom. Untuk mencampur ransum sebanyak 5 buah.

Tabel 1. Komposisi Nutrien Bahan Pakan Penyusun Ransum Percobaan (*as-fed*)

| Bahan pakan | Protein kasar (%) | M.E Kkal/kg |
|------------------------------|----------------------|----------------|
| Konsentrat itik ¹ | 38,00 | 3.300 |
| Dedak halus ² | 13,20 | 2.878 |
| Jagung ² | 9,42 | 3.182 |
| Tepung ikan ² | 36,00 | 3.468 |

¹Produksi PT. Wonokoyo Jaya Corporindo Surabaya)

²Analisis Laboratorium Makanan Ternak Universitas Padjadjaran, 2016)

Tabel 2. Susunan dan Kandungan Nutrien Ransum Percobaan

| Bahan pakan | Ransum perlakuan | |
|----------------------------|------------------|----------------|
| | Protein rendah | Protein tinggi |
| | ------(%)----- | |
| Konsentrat itik | 19,72 | 25 |
| Dedak halus | 25 | 25 |
| Jagung | 55,28 | 36,85 |
| Tepung ikan | 0 | 13,15 |
| Total | 100 | 100 |
| Kandungan nutrien | | |
| Protein kasar (%) | 16 | 21 |
| Energi metabolis (kcal/kg) | 3129,27 | 3173,11 |

Metode Penelitian

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2x2. Faktor pertama adalah Pemberian Maggot BSF hidup dengan 2 taraf yaitu 0% dan 10%. Faktor kedua yaitu protein ransum dengan 2 taraf yaitu ransum tinggi protein (21%) dan ransum rendah protein (16%). Setiap kombinasi perlakuan menggunakan 5 kali ulangan. Kombinasi Perlakuan tersebut adalah.:

P1 = Ransum Rendah Protein (16%) + Maggot BSF Hidup (0%)

P2 = Ransum Rendah Protein (16%) +Maggot BSF Hidup (10%)

P3 = Ransum Tinggi Protein (21%) + Maggot BSF Hidup (0%)

P4 = Ransum Tinggi Protein (21%) + Moggot BSF Hidup (10%)

Jika berdasarkan hasil analisis ragam terdapat pengaruh yang signifikan, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji wilayah berganda Duncan (Steel and Torrie, 1982).

Prosedur Penelitian

(1) Produksi maggot

Baskom sebanyak 20 buah masing-masing diisi dengan 3 kg bungkil inti sawit dan 6 liter air, ditutup dengan daun pisang kering. Dibiarkan di tempat terbuka selama 3 minggu.

(2) Pemanenan *Maggot*

Maggot yang terdapat dalam baskom dipanen, selanjutnya ditimbang dan diberikan pada itik

(3) Penempatan itik

Anak itik yang baru datang dimasukkan pada masing-masing petak kandang yang sebelumnya dilakukan penimbangan berat badan awal yang seragam. Anak itik ditempatkan pada petak kandang masing-masing diisi 3 ekor. Setelah itu anak itik diberikan ransum penelitian sesuai dengan keempat macam perlakuan. Sebelum diberikan, masing-masing bahan ransum perlakuan dicampur satu sama lain dengan prosedur sebagai berikut: masing-masing bahan baku ditimbang sesuai dengan keperluan, dicampur sampai homogen, pada tiap perlakuan digiling dengan mesin pencetak pellet.

Ransum diberikan 3 kali sehari atau *ad libitum*, yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Ransum diberikan kembali apabila didalam tempat makanan sudah benar-benar habis sedangkan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan dilakukan persiapan antara lain pengadaan anak itik (DOD) Alabio jantan sebanyak 60 ekor, kandang, tempat pakan dan tempat minum, Obat-obatan, timbangan, maggot hidup, dan ransum percobaan, serta bahan lainnya yang diperlukan selama penelitian.

Cara produksi maggot

Bungkil inti sawit ditimbang dan dimasukkan ke dalam baskom plastik, ditambah air dengan perbandingan 1:2. Ditutup dengan daun pisang kering dan dibiarkan di tempat terbuka selama 3 minggu, namun setiap minggu dilakukan pengamatan. Bila umur maggot sudah mendekati prepupa, dilakukan pemanenan dengan cara dicuci menggunakan air mengalir.

Pelaksanaan Penelitian

Anak itik yang baru datang dimasukkan pada masing-masing petak kandang yang sebelumnya dilakukan penimbangan berat badan awal yang seragam lalu diadakan pengelompokkan. Anak itik ditempatkan pada petak kandang dan masing-masing diisi 3 ekor. Setelah itu anak itik diberikan ransum penelitian sesuai dengan keempat macam perlakuan.

Ransum diberikan 3 kali sehari, yaitu pada pagi hari pukul 08.00 Wita, siang hari pukul 02.00 Wita dan sore hari pukul 19.00 Wita. Ransum diberikan kembali apabila didalam tempat makanan sudah benar-benar habis sedangkan minum diberikan secara *ad libitum*.

Setiap petak kandang dilengkapi dengan tempat makan dan tempat minum yang sesuai dengan kebutuhan, untuk penerangan digunakan lampu pijar 15 watt dan sekaligus digunakan untuk pemanas.

Penimbangan dilakukan setiap minggu pertama, kedua, keempat, kelima dan minggu keenam.

Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

- Konsumsi Ransum. Konsumsi ransum diukur berdasarkan jumlah ransum yang disediakan dikurangi dengan jumlah ransum yang tersisa.
- Pertambahan Berat Badan. Pertambahan berat badan dihitung berdasarkan berat badan pada minggu ke lima dikurangi berat badan awal.
- Konversi Ransum. Konversi ransum dihitung berdasarkan jumlah ransum yang dikonsumsi dibagi dengan pertambahan berat badan selama penelitian.
- Berat Badan Akhir. Berat badan akhir dihitung berdasarkan berat badan yang dicapai pada akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap konsumsi ransum itik Alabio umur 3-8 minggu. Rata-rata konsumsi ransum selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata konsumsi ransum itik alabio jantan umur 3-8 minggu (g/ekor/minggu)

| Protein (%) | Maggot BSF hidup (%) | | Rata-rata (%) ± SEM |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 0 | 10 | |
| 16 (Rendah) | 475,11 ^a | 475,16 ^a | 475,13^b ± 1,25 |
| 21 (Tinggi) | 473,48 ^a | 284,97 ^b | 379,23^a ± 31,49 |
| Rata-rata (%) ± SEM | 474,29^b ± 1,76 | 380,06^a ± 31,74 | |

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01)

Faktor protein 16% baik diberi maggot atau tanpa maggot berbeda nyata dengan protein 21%. Itik yang mendapat ransum 21% mengkonsumsi ransum lebih rendah dari ransum 16%. Hal ini disebabkan ransum 21% tinggi kandungan energi metabolisnya dan protein ransum 21% melebihi kebutuhan itik sehingga konsumsinya lebih rendah.

Faktor pemberian maggot 10% mampu menurunkan konsumsi ransum, hal ini akibat kandungan lemak yang tinggi pada maggot, yang menyebabkan naiknya nilai energi metabolis. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Wahyu (1997) yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung energi tinggi dapat mengakibatkan konsumsi ransum menurun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar protein berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Konsumsi pakan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain kualitas pakan yang diberikan termasuk kandungan gizi yang terdapat di dalam pakan (Hernandez *et al.*, 2004). Kebutuhan gizi itik pedaging umur 2-7 minggu disarankan mengandung protein kasar sebanyak 16%, sedangkan energi metabolis 3.000 kkal/kg (NRC, 1994). Jika kandungan gizi termasuk energi metabolis pakan yang diberikan sama, maka konsumsi ransumnya juga tidak akan berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1990) yang menyatakan bahwa kandungan nutrisi ransum yang relatif sama menyebabkan tidak adanya perbedaan konsumsi ransum. Hal ini dikarenakan ransum rendah protein 16% sudah memenuhi kebutuhan itik sesuai dengan standar yang diberikan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 15%, sedangkan ransum tinggi protein 21% terlalu berlebihan sehingga mengakibatkan ekskreta berbau dan encer.

Ransum tanpa diberikan tambahan maggot hidup menyebabkan konsumsi ransum itik semakin banyak. Hal ini menunjukkan usaha itik untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Dengan demikian untuk menurunkan konsumsi ransum yang baik maka perlu diberikan pakan tambahan diantaranya maggot hidup (BSF) sebanyak 10%. Sehingga semakin tinggi pemberian maggot akan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi itik, karena maggot hidup serat kasarnya rendah, protein kasar dan palabilitas tinggi. Konsumsi ransum dipengaruhi juga oleh kandungan energi metabolis, protein kasar, serat kasar, dan kemampuan tembolok serta palabilitas. Jika ransum mengandung energi metabolis dan protein yang cukup, maka kebutuhan ternak akan gizi terpenuhi, dengan demikian penggunaan ransum akan efisien. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah kandungan nutrisi dan formulasi ransum, seperti kandungan protein di dalam pakan. Selain itu konsumsi juga dipengaruhi oleh jenis galur itik, seperti penelitian Matitaputty dkk. (2011) bahwa konsumsi ransum kumulatif itik genotipe CC (Cihateup X Cihateup) paling banyak dan itik genotipe AC (Alabio x Cihateup) yang terendah.

Pertambahan Berat Badan

Pertambahan berat badan itik alabio diketahui dengan cara menimbang setiap minggu selama delapan minggu penelitian, dihitung berdasarkan selisih berat badan berikutnya dengan berat badan sebelumnya. Pengaruh perlakuan dapat diketahui dengan dilakukan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam ternyata bahwa penggunaan maggot hidup dalam ransum

berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan berat badan itik Alabio. Rata-rata pertambahan berat badan selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata pertambahan berat badan itik Alabio jantan umur 3-8 minggu (g/ekor/minggu)

| Protein (%) | Maggot BSF hidup (%) | | Rata-rata (%) \pm SEM |
|---|---|---|-------------------------------------|
| | 0 | 10 | |
| 16 (Rendah) | 161,34 | 168,36 | 164,85 \pm 1,43 |
| 21 (Tinggi) | 160,51 | 168,36 | 164,43 \pm 1,70 |
| Rata-rata (%) \pm SEM | 160,92^a \pm 1,35 | 168,36^b \pm 0,28 | |

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Pada faktor protein 16% baik tanpa pemberian maggot dan pemberian maggot tidak berbeda nyata dengan faktor protein 21%. Konsumsi ransum yang berbeda pada tiap perlakuan menunjukkan bahwa itik berusaha memenuhi kebutuhan protein untuk pertumbuhannya, sehingga jumlah protein yang masuk ke dalam tubuh itik alabio jantan relatif sama, akibatnya pertumbuhan yang dihasilkan pada tiap perlakuan juga relatif sama. Hal ini juga ditunjang oleh Bamgbose (1999) yang menyatakan bahwa tingkat penggunaan lebih dari 10% mengakibatkan rendahnya konsumsi dan performa yang kemungkinan disebabkan oleh rendahnya palatabilitas akibat warna hitam dari maggot tersebut. Rasyaf (1993) menerangkan bahwa konsumsi ransum pada akhirnya mempengaruhi kandungan protein yang masuk ke dalam tubuh. Protein dalam tubuh digunakan untuk pertumbuhan (Anggorodi, 1984) dan berperan dalam kenaikan bobot badan (Tillman *et al.*, 1991). Imbangan energi dan protein pada tiap perlakuan adalah sama sehingga laju pertumbuhan yang dihasilkan pada tiap perlakuan relatif sama. Srigandono (1997) menjelaskan bahwa imbangan energi dan protein mempengaruhi pertumbuhan itik.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor maggot dinyatakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan berat badan. Tequia *et al.*, (2002) menyatakan bahwa penggantian tepung ikan dengan tepung maggot atau maggot hidup sebanyak 10% dari pakan yang diberikan tiap hari akan menghasilkan pertambahan berat badan yang lebih baik. Maggot merupakan bahan pakan yang berkualitas tinggi dan mudah untuk dicerna dan diproduksi. Adeniji (2007) menyatakan bahwa *maggot* merupakan protein hewani yang dapat diproduksi dalam jumlah besar dan tidak kompetitif dengan kebutuhan manusia, maggot dapat dipanen dan diproses menjadi tepung tanpa memerlukan biaya besar.

Rasyaf (1993) menyatakan bahwa pertambahan berat badan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ransum yang diberikan. Itik dan angsa mempunyai pertambahan berat badan yang cepat, tetapi tidak akan mampu memenuhi pertambahan berat badan sesuai

kemampuannya, bila makanan tidak mengimbangi. Pertambahan berat badan yang cepat membutuhkan kuantitas maupun kualitas protein yang baik, serta energi yang dapat memenuhi kebutuhan hidup pokoknya. Bila kualitas ransum yang diberikan tidak memenuhi kebutuhan protein, asam amino dan energi untuk menunjang pertambahan berat badan yang cepat itu, maka semua zat-zat makanan yang dimakan akan digunakan untuk hidup pokoknya dulu, akibatnya pertambahan berat badan akan terhambat.

Konversi Ransum

Konversi ransum dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap konversi ransum itik alabio. Rata-rata konversi ransum selama penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata konversi ransum selama penelitian

| Protein (%) | Maggot BSF hidup (%) | | Rata-rata (%) \pm SEM |
|---|---|---|-----------------------------------|
| | 0 | 10 | |
| 16 (Rendah) | 2,93 | 2,86 | 2,89 \pm 0,02 |
| 21 (Tinggi) | 2,99 | 2,83 | 2,92 \pm 0,03 |
| Rata-rata (%) \pm SEM | 2,97^b \pm 0,01 | 2,85^a \pm 0,03 | |

Keterangan: Huruf superskip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa pemberian maggot hidup dalam penelitian ini berpengaruh sangat nyata terhadap konversi ransum itik alabio jantan umur 3-8 minggu. Pemberian maggot menghasilkan konversi ransum yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak diberi tambahan maggot. Hal ini membuktikan bahwa pemberian maggot 10% lebih efisien yaitu dapat mengurangi jumlah konsumsi pakan, tetapi juga pertambahan berat badannya cukup tinggi. Kenyataan ini bertentangan dengan hasil penelitian Agunbiade dkk. (2007) yang menyatakan bahwa peningkatan penggantian tepung ikan oleh tepung *maggot* sampai dengan 100% dalam ransum pada ayam petelur hingga umur 36 minggu tidak berpengaruh nyata terhadap konversi ransum. Hal ini diduga karena perbedaan metode dan jenis ternak yang digunakan.

Faktor protein 16 dan 21% baik diberi maggot atau tidak diberi maggot, tidak berbeda nyata terhadap konversi ransum. Tabel 5 terlihat adanya perbedaan nilai konversi ransum antara perlakuan, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan antara jumlah konsumsi ransum dan pertambahan berat badan dari masing-masing perlakuan. Terjadinya peningkatan nilai konversi ransum pada perlakuan non maggot 21% berarti menurunnya efisiensi, diduga karena kelebihan

protein, tubuh berusaha untuk membuang kelebihan protein sehingga lebih banyak energi terbuang.

Berat Badan Akhir

Berat badan akhir diketahui setelah dilakukan penimbangan pada minggu kedelapan pada setiap perlakuan dan ulangan. Data rata-rata berat badan akhir disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap berat badan akhir. Rata-rata berat badan akhir selama penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat badan akhir itik Alabio jantan umur 8 minggu (g/ekor)

| Protein (%) | Maggot BSF hidup (%) | | Rata-rata (%) ± SEM |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 0 | 10 | |
| 16 (Rendah) | 1284,00 | 1226,67 | 1255,33 ± 24,19 |
| 21 (Tinggi) | 1255,67 | 1278,00 | 1266,83 ± 27,95 |
| Rata-rata (%) ± SEM | 1269,83 ± 24,34 | 1252,33 ± 27,64 | |

Keterangan: Huruf superskip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 6 terlihat adanya perbedaan berat badan akhir antar perlakuan walaupun secara statistik tidak berpengaruh nyata atau dianggap sama, hal ini disebabkan karena adanya variasi antara jumlah konsumsi ransum dan pertambahan berat badan yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan. Perlakuan protein 16% tanpa diberikan maggot hidup menghasilkan berat badan akhir paling tinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan protein 21% dengan tambahan pemberian maggot 10%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Pemberian maggot hidup sebanyak 10% dapat meningkatkan pertambahan berat badan, menurunkan konsumsi ransum dan konversi ransum itik Alabio.

Saran

Penambahan maggot hidup sebanyak 10% dari konsumsi ransum sangat dianjurkan untuk pemeliharaan itik jantan, namun perlu dihitung efisiensi usahanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Awoniyi, T.A.M., V.A. Aletor and J.M. Aina. 2003. Performance of broiler- chickens feed on maggot meal in place of fish meal. *International Journal of Poultry Science* 2(4):271-274.
- Agunbiade, J.A., O.A. Adeyemi, O.M. Ashiru, H.A. Awojobi, A.A. Taiwo, D.B. Oke, and A.A. Adekunmisi. 2007. Replacement of Fish Meal with Maggot Meal in Cassava-based Layers Diets. *J. Poult. Sci.* 44:278-282.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Anggorodi, H.R. 1994. Kemajuan Mutahir Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- Bamgbose, A. M., 1999. Utilization of maggot-meal in cockerel diets. *Indian J. Anim. Sci.* 69 (12): 1056-1058.
- Bodri, M.S. and E.R. Cole. 2007. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* Linnaeus) as Feed for the American Alligator (*Alligator mississippiensis* Daudin). *Georgia Journal of Science* 65(2): 82–88.
- Bondari, K. and D.C. Sheppard. 1981. Soldier Fly Larvae as Feed in Commercial Fish Production. *Aquaculture* 24: 103–109.
- Olivier PA. 2000. Larval Bio-conversion. E-conference: Area-Wide Integration of Specialized Crop and Lifestock Production. 18th June-3rd August 2000. http://lead-fr.vurtualcentre.org/en/ele/awi_2000/downloads.htm.
- Hem, H dan M.R. Fahmi. 2008. Potensi Maggot sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Melalui [http://www.apsordkp.Com/files/Maggot Sumber Protein Alternatif Pengganti Tepung Ikan pdf](http://www.apsordkp.Com/files/Maggot_Sumber_Protein_Alternatif_Pengganti_Tepung_Ikan.pdf). [04/03/08]
- Haryati, 2011. Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi Nutrisi, Komposisi Tubuh, dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 11(2):185-194
- Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD. 2004. Influence of two plants extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult Sci.* 83:169-174.
- Kardana, D, K.Haetami dan U.Subhan, 2012. Efektifitas Penambahan Tepung Maggot pada Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4) : 177-184.
- National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirement Of Poultry, 9th Revised Edition. National Academy Press, Washington DC.
- Matitaputty, P.R., R. R. Noor, P.S. Hardjosworo dan C.H. Wijaya. 2011. Performance, carcass percentages and heterosis values, Alabio and Cihateup line and *crossbreeding* on eight week old. *JITV* 16(2): 90-98.
- Murtidjo, R.A.1995. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius. Jogjakarta.

- Prasetyo, L.H., P.P.Ketaren, A.R. Setioko, A.Suparyanto, E.Juwarini, T.Susanti, dan S.Sopiyana. 2010. Panduan Budidaya dan Usaha Ternak Itik. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Rasyaf, M. 1993. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1982. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Terjemahan Bambang Sumantri. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- Torang, I, 2013. Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) dengan Pemberian Pakan Tambahan berupa Maggot. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. 2(1)
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press Jogjakarta.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Lampiran 6. Luaran penelitian berupa draft paten

Deskripsi

Judul Invensi

RANSUM ITIK PEDAGING BERBAHAN DASAR TEPUNG MAGGOT BLACK SOLDIER FLY DAN METODE PENGOLAHANNYA

Bidang Teknik

Invensi ini berkaitan dengan komposisi bahan-bahan penyusun ransum itik pedaging fase pertumbuhan yang terdiri dari tepung maggot black soldier fly sebanyak 10-12,5%, tepung ikan sebanyak 8-10%, tepung daun indigofera sebanyak 4-7%, dedak padi sebanyak 5-10%, jagung sebanyak 50-60%, bungkil kelapa sebanyak 15-20%, sagu sebanyak 1-5%, minyak kelapa sebanyak 1-3%, premik vitamin dan mineral sebanyak 1%. Seluruh bahan dicampur dan dibuat dalam bentuk pellet. Ransum ini dapat memenuhi kebutuhan itik pedaging periode pertumbuhan dan mempunyai harga yang relatif lebih murah. Bila ransum ini diaplikasikan pada Itik umur 3-8 minggu, pertambahan berat badan itik dapat mencapai 50 g/hari dengan konsumsi ransum 100 g/hari.

Latar Belakang

Limbah organik yang berasal dari industri pengolahan minyak sawit berupa solid (lumpur sawit) telah diproses menjadi kompos atau pakan sapi. Cara ini tentunya menimbulkan pengaruh yang besar terhadap lingkungan akibat pengeluaran gas rumah kaca. Pengolahan limbah organik selanjutnya berkembang untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan agen biologi seperti cacing dan larva lalat (*maggot*). Dalam hal ini, emisi dapat dikatakan berkurang dan sisa media perkembangbiakan cacing atau *maggot* dapat dimanfaatkan untuk tanaman pertanian, hortikultura, dan kebun buah-buahan.

Limbah organik seperti sisa dapur, limbah industri, dan feses telah didaur ulang sebagai persediaan pakan ternak dan pupuk.

Sistem perlakuan menggunakan larva serangga (*maggot*) telah diketahui mempunyai efek pemupukan tinggi, dengan cara demikian dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman.

Khususnya untuk lalat *black soldier fly*, periode perkembangan dari telur sampai dewasa memerlukan waktu 37-41 hari, periode larva sebagai dekomposer untuk limbah organik selama 14 hari. Setelah 14 hari larva *black soldier fly* bermigrasi ke tempat yang lebih kering supaya mencapai pupa.

Dalam suatu eksperimen, 5.000 ekor larva *black soldier fly* dimasukkan ke dalam 10 kg limbah organik mengalami pembusukan lebih dari 80% dalam 5 hari, dengan cara demikian volume limbah berkurang 42% dan berat limbah berkurang 70%. Cara ini lebih efisien dari larva lalat rumah dan cacing, sejak larva *black soldier fly* menghabiskan periode lebih lama dalam pembusukan limbah organik.

Maggot black soldier fly (H. Illucens) dapat berkembang dalam berbagai substrat, seperti kotoran ayam, itik dan burung, bahkan telah digunakan untuk proses biokonversi material organik termasuk kotoran ternak dan limbah makanan. Namun tidak semua substrat ini mempunyai kesamaan kualitas untuk perkembangan *maggot*, tergantung pada karakteristik biologi dan kimia masing-masing substrat. Umumnya substrat yang berkualitas akan menghasilkan *maggot* yang lebih banyak, hal ini ditunjukkan dengan angka konversi (*conversion rate*) yang tinggi. Angka konversi untuk kotoran ayam petelur sebesar 7-8%, limbah makanan sebesar 20% dan bungkil inti sawit sebesar 17,2%.

Berbagai metode dan peralatan yang digunakan untuk produksi *maggot black soldier fly* telah ditemukan (US 6,391,620 B1 dan US 2003/0143728 A1), dengan tujuan untuk mendapatkan tingkat efisiensi yang tinggi dan kemudahan dalam proses produksinya. Umumnya metode yang digunakan dengan cara tertutup dan terbuka. Cara tertutup umumnya menggunakan jaring yang dibentuk dengan volume tertentu, selanjutnya lalat hidup atau bentuk pupa dimasukkan ke dalamnya. Medium untuk pemeliharaan pupa

menggunakan serbuk gergaji dengan kelembaban 0-40%. Medium tempat bertelur lalat berupa serbuk gergaji (kayu) dan foam yang dilengkapi dengan lekukan untuk tempat bertelur (US 2011/0174222 A1). Cara terbuka lebih mudah untuk dilakukan dengan menggunakan suatu alat yang disebut dengan *domestic bio-conversion* unit (US 2003/0143728 A1) yaitu suatu alat berupa kontainer yang di dalamnya dilengkapi dengan dua buah jalur berbentuk spiral tempat pergerakan larva dan di bagian atas diberi pipa. Larva akan bergerak menuju tempat yang agak kering. Pergerakan larva/maggot ini akan terjebak dalam suatu lubang/pipa penampungan. Teknik panen maggot dengan cara demikian dinamakan dengan biokonversi sistem hidup. Teknik panen maggot lainnya telah ditemukan dengan cara dijemur langsung dibawah terik matahari, karena sifat maggot yang sensitif terhadap sinar, maka maggot akan berkumpul dan bertumpuk di suatu tempat sehingga mudah untuk diambil.

Tepung maggot telah banyak digunakan dalam ransum unggas, dan telah terbukti dapat menggantikan tepung ikan, tanpa mengganggu pertumbuhan, produksi maupun kualitas telur.

Kualitas nutrien yang terkandung dalam tepung maggot sangat ditentukan oleh kualitas nutrien yang terkandung dalam limbah organik dan proses pengolahan yang dilakukan. Limbah organik yang berkadar air tinggi (lebih dari 80%) seperti limbah makanan perlu dicampur dengan bahan lainnya. Limbah makanan tersebut dicampur dengan formulasi sebagai berikut: limbah makanan 50-90%, serbuk gergaji 0-40%, dedak padi 0-30%, kulit padi 0-30%, tepung jerami 0-40%, ragi 1-5%, cairan EM 1-3%, baking soda 0-3%, dan kapur 0-3%. Untuk mendapatkan tepung maggot yang mengandung omega-3, maka media yang digunakan juga harus mengandung omega-3. Minyak ikan lemuru merupakan limbah industri perikanan yang telah terbukti banyak mengandung asam lemak tidak jenuh (asam lemak omega-3 dan omega-6).

Pengolahan *maggot* telah ditemukan dan umumnya dilakukan dengan cara pengeringan dibawah sinar matahari atau dengan cara dioven menggunakan suhu dibawah 70°C.

Uraian Singkat Invensi

Tahapan dari proses produksi dan pengolahan *ransum itik pedaging* adalah sebagai berikut:

1. Produksi *maggot black soldier fly* menggunakan metode terbuka /alami dengan menggunakan media limbah organik yang cocok untuk pertumbuhan *maggot black soldier fly* yaitu campuran solid dan bungkil inti sawit.
2. Proses panen dilakukan pada fase prepupa atau sebelum *maggot* mencapai fase pupa dan dilakukan dengan cara perendaman kemudian pencucian.
3. Tepung *maggot black soldier fly* diperoleh dari hasil penggilingan *maggot* kering.
4. Tepung *maggot black soldier fly* mengandung protein yang tinggi dengan kisaran 48-51%.
5. Bahan-bahan penyusun ransum dicampur sedemikian rupa dan dibuat dalam bentuk pellet
6. Ransum yang dihasilkan sangat cocok digunakan untuk itik pedaging seperti itik alabio jantan, itik mojosari jantan, mentok dll.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 adalah tahapan dari pengolahan ransum itik pedaging berbahan dasar *maggot black soldier fly*.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini berupa teknik produksi dan pengolahan *ransum itik pedaging* menggunakan bahan pakan local dan tepung *maggot black soldier fly* yang kaya protein. Produk tersebut diperoleh dari suatu proses pembiakan lalat *black soldier fly* dengan menggunakan media campuran solid dan ungkil inti sawit. Proses pembiakan dilakukan secara terbuka. Lalat *black soldier fly* yang

berkeliaran di alam bebas akan mendeposisikan telurnya pada lipatan-lipatan daun pisang kering yang diletakkan di atas media organik, kemudian setelah 4 hari terjadi proses penetasan dan terbentuk larva atau yang lebih dikenal dengan istilah *maggot*. Sebelum terbentuk pupa, *maggot* segera dipanen dan dikeringkan. Pemanenan dilakukan dengan cara direndam dalam air selama 3 menit atau sampai *maggotnya* mengapung diatas permukaan air. *Maggot* yang mengapung segera diambil dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3-4 hari atau dengan cara dioven menggunakan suhu 60°C sampai mencapai kadar air dibawah 10%. Selanjutnya *maggot* digiling sehingga terbentuk tepung *maggot black soldier fly*. Tepung *maggot black soldier fly* ini telah banyak digunakan dalam penelitian-penelitian sebagai bahan pakan ternak khususnya unggas untuk menggantikan tepung ikan.

Tepung *maggot black soldier fly* yang dihasilkan ini tentunya memiliki komposisi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kandungan lemak dari tepung *maggot black soldier fly* sebesar 33,87%, kandungan protein kasarnya 43,17%, serat kasar 2,75%, kalsium 1,25%, fosfor 0,55%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 7,24%, dan energi bruto 5.585 kkal/kg.

Tepung *maggot black soldier fly* ini telah dicobakan pada ternak itik periode starter sampai grower yaitu pada umur 0-8 minggu. Penggunaan tepung *maggot* sebesar 12,5% dalam susunan ransum itik menghasilkan pertumbuhan yang relatif sama dengan penggunaan tepung ikan.

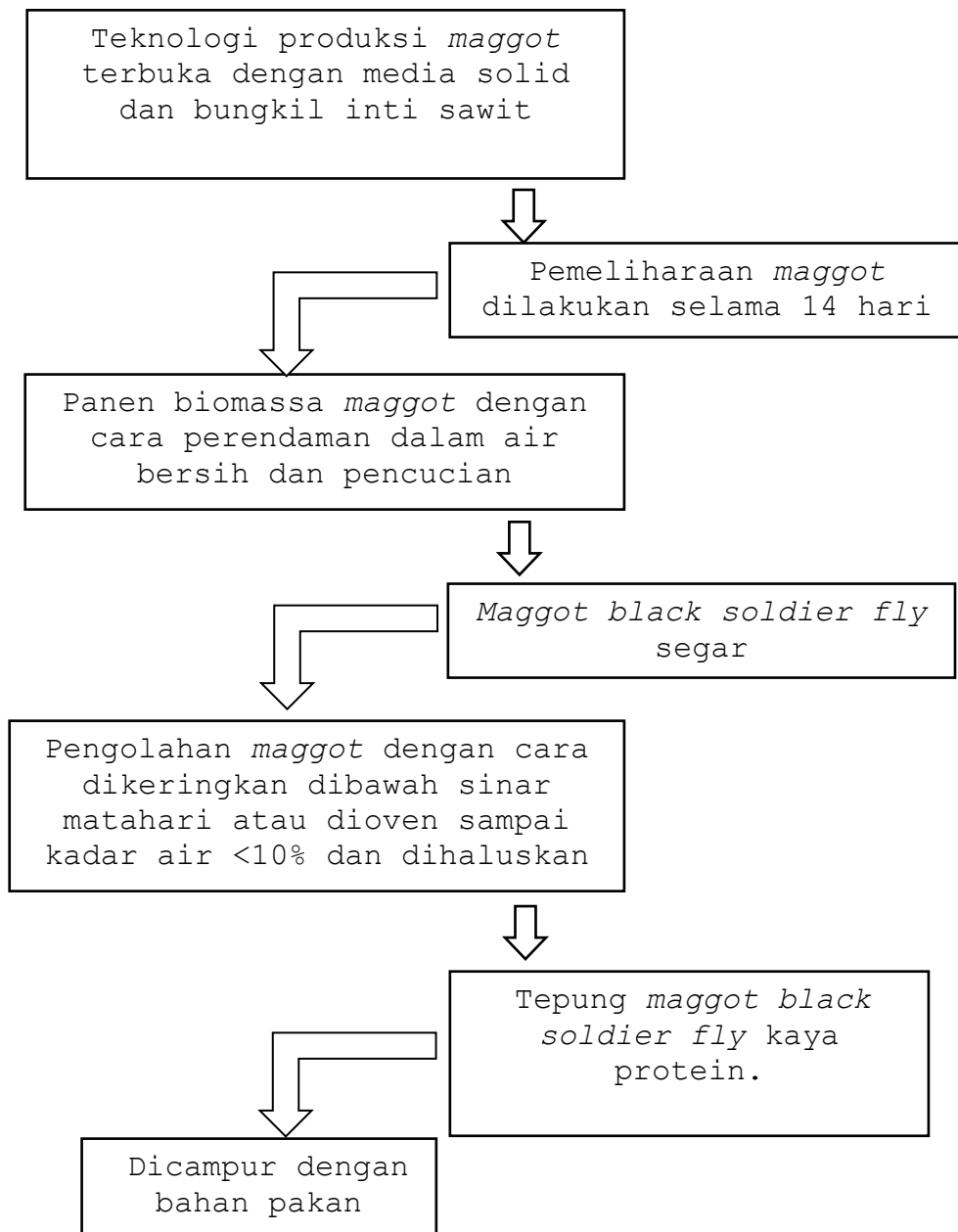
Klaim

1. Proses produksi dan pengolahan ransum itik pedaging berbahan dasar *maggot black soldier fly* terdiri dari tahap-tahap yaitu:
 - a. Penyiapan media perkembangbiakan *maggot* yang terdiri dari campuran solid dengan bungkil inti sawit.
 - b. Menutup media dengan daun pisang kering dan disimpan di tempat terbuka sampai terjadi proses fermentasi alami. Lalat *black soldier fly* akan mendatangi media dan bertelur di lipatan-lipatan daun pisang kering. Telur menetas dan terbentuklah *maggot*.
 - c. Pemeliharaan *maggot* dalam media dilakukan selama 14 hari.
 - d. Pemanenan *maggot* dilakukan dengan cara direndam dalam air selama +3 menit kemudian dilakukan pencucian.
 - e. Pengeringan *maggot* dilakukan dibawah sinar matahari atau dioven sampai mencapai kadar air dibawah 10%.
 - f. Penggilingan dilakukan untuk memperoleh tepung *maggot* (*maggot meal*).
2. Tepung *maggot black soldier fly* dan bahan pakan lainnya sesuai klaim 1, yang digunakan terdiri dari jagung, dedak, tepung ikan, tepung daun indigofera dan lain-lain
3. Bahan pakan dicampur sehingga homogen
4. Seluruh bahan pakan yang telah tercampur dengan sempurna, selanjutnya dicetak dalam bentuk pellet
5. Proses produksi ransum itik pedaging, Pengeringan *ransum* dibawah sinar matahari memerlukan waktu 3-4 hari. Kadar air *maggot* dibawah 10%.

Abstrak

RANSUM ITIK PEDAGING BERBAHAN DASAR TEPUNG MAGGOT BLACK SOLDIER FLY DAN METODE PENGOLAHANNYA

Suatu proses untuk memanfaatkan limbah pabrik minyak sawit menjadi tepung *maggot black soldier fly* (*black soldier fly maggot meal*) yang banyak mengandung protein hewani. Proses ini diawali dengan pemanfaatan limbah pabrik minyak sawit sebagai media perkembangbiakan *maggot*. Media yang digunakan terdiri dari campuran solid dan bungkil inti sawit. Setelah 3 minggu dihasilkan biomassa *maggot black soldier fly*. Biomassa *maggot* dikeringkan dan dihaluskan sehingga terbentuk tepung *maggot* (*maggot meal*). Komposisi nutrisi tepung *maggot black soldier fly* yang dihasilkan dengan metode ini mengandung protein kasar sebesar 43,17%. Tepung *maggot* dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak itik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tepung *maggot black soldier fly* dapat digunakan hingga 12,5% dalam ransum itik.



Gambar 1.

Lampiran 7. Luaran penelitian berupa publikasi ilmiah

**PENGARUH KADAR AIR MEDIA SOLID FERMENTASI TERHADAP
PRODUKSI DAN NILAI BIOKONVERSI MAGGOT
BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens*)**

Aam Gunawan¹⁾, Siti Erlina²⁾, dan Raga Samudera³⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin
Email: aamgunawan@yahoo.com

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin
Email: erlinasiti@gmail.com

³⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin
Email: ragasamudera@yahoo.com

ABSTRACT

Limbah pabrik minyak sawit berupa solid dapat dimanfaatkan untuk produksi maggot black soldier fly (BSF). Penelitian bertujuan untuk membandingkan tingkat produksi dan nilai biokonversi maggot pada berbagai kadar air media solid fermentasi. Masing-masing perlakuan teknik produksi menggunakan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air solid fermentasi memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap produksi maggot segar dan nilai biokonversi. Kadar air 70-80% merupakan kadar air terbaik untuk media perkembangbiakan maggot black soldier fly.

Palm oil mill waste such as sludge can be utilized for the production of black soldier fly maggot (BSF). The study aims to compare the level of BSF maggot production and bioconversion rate among various level water sludge fermentation. Each treatment using 20 replicates. The results showed that the level water sludge fermentation give results that are not significantly on the production of fresh maggot, production of maggot dry and bioconversion value. Level water 70-80% is the best level water for rearing maggot black soldier fly.

Key words: *Biokonvertion, BSF Manggot, Solid*

1. PENDAHULUAN

Masyarakat di Kalimantan Selatan banyak yang berusaha di bidang peternakan itik dengan tujuan produksi telur atau daging. Masalah yang dihadapi oleh kedua bidang usaha ini adalah masalah pakan, banyak masyarakat yang tergolong usaha kecil dan menengah yang gulung tikar akibat dari melonjaknya harga pakan. Pakan menelan biaya yang sangat besar dalam usaha peternakan yaitu sekitar 70% dari total biaya produksi. Oleh karena itu, sangat diperlukan ketersediaan pakan yang murah, agar usaha yang dilakukan oleh masyarakat dapat terus berkesinambungan dan usaha pemerintah dalam mewujudkan pemenuhan kebutuhan pangan asal ternak dapat terealisasi.

Salah satu bahan pakan yang sangat penting untuk ternak adalah tepung ikan, namun harga tepung ikan cukup mahal yaitu sekitar Rp 15.000,-/kg, sedangkan harga maggot segar sekitar \$200/ton (Olivier, 2000) atau Rp 2.000,-/kg. Kualitas tepung maggot relatif sama dengan tepung ikan. Hal ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Awoniyi dkk., (2003), Agunbiade dkk. (2007) dan St-Hilaire dkk. (2007) yang membuktikan bahwa maggot memiliki kualitas yang hampir sama dengan tepung ikan sehingga dapat digunakan dalam susunan ransum untuk menggantikan tepung ikan. Namun teknologi produksi maggot perlu dikembangkan guna menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dan mudah untuk diaplikasikan, agar masyarakat mampu mengadopsinya. Sampai saat ini teknologi yang dipakai hanya teknologi produksi maggot secara terbuka (alami) karena lebih mudah untuk diaplikasikan. Teknologi produksi maggot secara terbuka telah diteliti oleh Hem dan Fahmi (2008) yang mendapatkan hasil satu kilogram *maggot* BSF (*Hermetia illucens*) segar untuk setiap tiga kilogram *palm kernel meal* / bungkil kelapa sawit.

Saat ini bungkil kelapa sawit telah banyak digunakan secara langsung oleh peternak untuk bahan pakan ternak, sehingga lambat laun akan mengalami kenaikan harga. Oleh karena itu perlu dikembangkan bahan pakan asal limbah lainnya yang belum banyak dipakai. Salah satu bahan pakan tersebut adalah lumpur sawit (solid). Solid masih mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi. Kandungan protein solid 11,1 % dan lemak 12% (Idris et. al. 1998 dalam Elizabeth dan Ginting 2003).

Maggot dapat digunakan untuk pakan berbagai jenis ikan dan ternak (Agunbiade, dkk. 2007; Tegua, dkk. 2002; Awoniyi, dkk. 2003; Bodri dan Cole 2007; Bondari dan Sheppard 1981; Hem dkk. 2008; Haryati 2011; Kardana, dkk 2012; Torang 2013). Maggot dapat diberikan dalam keadaan hidup maupun dibuat tepung, tentunya ini dapat dijadikan bisnis baru bagi masyarakat di Kalimantan yang penduduknya banyak memelihara ikan dan ternak terutama itik. Apalagi saat ini harga pakan terus mengalami kenaikan.

Maggot *Hermetia illucens* atau yang lebih dikenal dengan istilah maggot BSF sangat baik digunakan sebagai bahan pakan sumber protein menggantikan tepung ikan yang akhir-akhir ini banyak diimpor. Maggot BSF mengandung protein sekitar 45% dengan kandungan lemak 35% (Olivier, 2000). Untuk pakan ternak penggunaan tepung maggot mengalami kendala karena kandungan lemaknya yang tinggi sekitar 35% (Olivier, 2010) sehingga dapat menurunkan tingkat konsumsi ransum (Gunawan, 2012), oleh karena itu perlu dibuat bungkil maggot yang rendah kadar lemaknya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pembuatan tempat pembiakan maggot ukuran 1 meter persegi. Tempat pembiakan maggot terbuat dari bahan bambu yang dilapisi dengan plastik.

Setiap tempat pembiakan maggot diisi dengan campuran 10 kg Solid dan 5 kg PKM dan dengan air sebanyak 6 liter, dan ditutup dengan terpal plastik. Selanjutnya dibiarkan selama empat minggu namun setiap hari dilakukan pengamatan.

Pemanenan maggot BSF dilakukan pada umur 3 minggu. Pemanenan dilakukan dengan cara pencucian dan penjemuran. Maggot BSF yang telah terkumpul selanjutnya diekstraksi dan dikeringkan. Sampel maggot BSF yang terdiri dari sampel maggot segar, maggot segar setelah ekstraksi, maggot kering dan bungkil maggot dianalisis proksimat.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan dua puluh ulangan. Kedua perlakuan tersebut adalah:

M1 : Kadar air solid fermentasi 65%

M2 : Kadar air solid fermentasi 70%.

M3 : Kadar air solid fermentasi 75%

M4 : Kadar air solid fermentasi 80%

M5 : Kadar air solid fermentasi 85%

Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan, dilakukan analisis statistik menggunakan uji t (Steel and Torrie,1982).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Biokonversi

Kadar air solid fermentasi 70% menghasilkan produksi maggot segar, berat maggot kering jemur dan nilai biokonversi yang lebih tinggi dari metode terbuka (Tabel 1). Namun secara statistik (uji t) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Nilai biokonversi pada perlakuan metode tertutup sebesar 10,23% lebih tinggi dari metode terbuka sebesar 9,68%. Perbedaan ini disebabkan oleh produksi maggot BSF yang lebih sedikit pada metode terbuka sementara jumlah bungkil sawit yang digunakan sama yaitu 3.000 g.

Tabel 1. Produksi maggot segar, berat maggot kering jemur, dan nilai biokonversi berdasarkan perlakuan kadar air media

| Kadar Air (%) | Produksi maggot segar (g) | Nilai biokonversi (%) |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| 65 | 635±141 | 10,23±1,58 |
| 70 | 946±56 | 29,68±0,65 |
| 75 | 835±141 | 10,23±1,58 |
| 80 | 846±56 | 9,68±0,65 |
| 85 | 746±56 | 18,68±0,65 |

Hasil produksi maggot pada pada berbagai kadar air media solid fermentasi ini tidak mutlak, karena tingkat produksi maggot sangat tergantung pada kelembaban, temperatur, predator dan jumlah populasi lalat BSF yang ada di sekitar media pembiakan. Menurut Holmes et.al (2012) pada kelembaban 25% lebih banyak mortalitas telur lalat dan lebih lambat perkembangannya daripada kelembaban 70%. Tomberlin dkk. (2009) dalam penelitiannya menggunakan ransum dasar berupa biji-bijian pada temperatur 27⁰, 30⁰, dan 36⁰ C. Larva menjadi dewasa rata-rata 74-97% dan mampu bertahan hidup selama 4-6 hari pada suhu 27⁰ dan 30⁰ C tetapi hanya 0,1% pada suhu 36⁰ C. Lalat memerlukan waktu sekitar 4 hari lebih lama untuk perkembangan larva dan pupa lengkap pada temperatur 27⁰ C daripada temperatur 30⁰ C. Pada kedua temperatur ini, betina dewasa hidup rata-rata sekitar 3,5 hari lebih singkat daripada jantan dewasa. Pada kadar air 70-80% sangat dimungkinkan

hasilnya lebih banyak bila populasi lalat BSF cukup banyak di alam. Predator seperti cicak, burung dan tikus sangat mempengaruhi jumlah maggot yang berhasil dipanen.

Nilai biokonversi yang diperoleh dari hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Hem dan Fahmi (2008) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa untuk mendapatkan satu kilogram *maggot* Black Soldier (*Hermetia illucens*) segar dibutuhkan tiga kilogram *palm kernel meal* / bungkil kelapa sawit. Nilai biokonversi yang diperoleh apabila bungkil inti sawit dicampur air dengan perbandingan 1:2 maka berat media menjadi 9 kg, dengan demikian nilai biokonversinya menjadi 1/9 atau 11,11%. Sheppard et al (1994) yang mendapatkan angka konversi 7-8% untuk manur ayam petelur dengan dasar bahan kering, hasil ini cukup optimal karena larva BSF dapat mengurangi akumulasi manur paling sedikit 50% sehingga cocok digunakan untuk sistem manajemen manur untuk usaha peternakan ayam petelur.

Kandungan Nutrien

Tepung maggot BSF mengandung protein kasar dan lemak kasar yang cukup tinggi. Kandungan nutrien tepung maggot yang berasal dari berbagai media relatif sama dengan kisaran kadar protein 48-51%, lemak 21-23%, serat kasar 0,7-0,8%, abu 9-11%, BETN 17-18%, dan energi bruto 4.100-4.600 kkal/kg.

4. KESIMPULAN

Kadar air media dari solid fermentasi memberikan hasil yang sama terhadap nilai biokonversi, produksi maggot segar, dan berat maggot kering jamur

5. REFERENSI

- Awoniyi, T.A.M., V.A. Aletor and J.M. Aina. 2003. Performance of Broiler- Chickens Feed on Maggot Meal in Place of Fish Meal. *International Journal of Poultry Science* 2(4):271-274.
- Agunbiade, J.A., O.A. Adeyemi, O.M. Ashiru, H.A. Awojobi, A.A. Taiwo, D.B. Oke, and A.A. Adekunmisi. 2007. Replacement of Fish Meal with Maggot Meal in Cassava-based Layers Diets. *J. Poult. Sci.* 44:278-282.
- Bodri, M.S. and E.R. Cole. 2007. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* Linnaeus) as Feed for the American Alligator (*Alligator mississippiensis* Daudin). *Georgia Journal of Science* 65(2): 82-88.
- Bondari, K. and D.C. Sheppard. 1981. Soldier Fly Larvae as Feed in Commercial Fish Production. *Aquaculture* 24: 103-109.
- Hem, H dan M.R. Fahmi. 2008. Potensi Maggot sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Melalui [http://www.apsordkp.Com/files/Maggot Sumber Protein Alternatif Pengganti Tepung Ikan pdf](http://www.apsordkp.Com/files/Maggot_Sumber_Protein_Alternatif_Pengganti_Tepung_Ikan.pdf) [04/03/08]
- Hem, S., S. Toure, Ce Sagbla, and M. Legendre. 2008. Bioconversion of Palm Kernel Meal for Aquaculture: Experiences from the Forest Region (Republic of Guinea). *African Journal of Biotechnology* 7:1192-1198.
- Holmes, L.A., S. L. Vanlaerhoven and J. K. Tomberlin. 2012. Relative Humidity Effects on the Life History of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Environ. Entomol.* 41(4): 971-978.

- Olivier PA. 2000. Larval Bio-conversion. E-conference: Area-Wide Integration of Specialized Crop and Lifestock Production. 18th June-3rd August 2000. Melalui http://lead-fr.virtualcentre.org/en/ele/awi_2000/downloads.htm [01/05/2009]
- Olivier PA. 2009. The On-site Recycling of Food Residuals. Melalui <http://www.esrla.com/pdf/biocycle.pdf> [01/05/2009]
- Sheppard, D.C., G.L. Newton, S.A. Thompson and S. Savage. 1994. A Value Added Manure Management System Using The Black Soldier Fly. *Bioresource Technology* 50:275-279.
- Sheppard, D.C., G.L. Newton and G. Burtle. 2009. Black Soldier Fly Prepupa A Compelling Alternative to Fish Meal and Fish Oil. Melalui http://aquaculture.noaa.gov/pdf/comment_pdf/sheppard.pdf. [01/05/2009]
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1982. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Terjemahan Bambang Sumantri. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- ST-Hilaire, S., C. Sheppard, J.K. Tomberlin, S. Irving, L. Newton, M.A. McGuire, E.E. Mosley, R.W. Hardy and W. Sealey. 2007. Fly Prepupa as a Feedstuff for Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of the World Aquaculture Society* 38(1):59-67.
- Stamer, A., S. Wesselss, R. Neidigk, and G. Hoerstgen-Schwark. 2014. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) larvae-meal as an example for a new feed ingredients' class in aquaculture diets. Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress 2014, 13-15 Oct., Istanbul, Turkey.
- Tomberlin, J.K., P.H. Adler, and H.M. Myers. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. *Environ. Entomol.* 38(3):930-934.
- Widjastuti, T. R. Wiradimadja, and D. Rusmana. 2014. The Effect of Substitution of Fish Meal by Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Maggot Meal in The Diet on Production Performance of Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*). Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LVII.
- Teguia, A., M. Mpoame and J.A. Okourou Mba. 2002. The Production Performance of Broiler Birds as Affected by the Replacement of Fish Meal by Maggot Meal in the Starter and Finisher Diets. *Tropicultura*. 20(4):187-192.