

**SURAT PERJANJIAN
PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN
BAGI DOSEN UNISKA BANJARMASIN
TAHUN ANGGARAN 2015
Nomor: 005/UNISKA-LP2M/IV/2015**

Pada hari ini **Selasa** tanggal tujuh bulan April tahun Dua Ribu Lima Belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

- 1. Ir. Nordiansyah Firaahmi, MP** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjary yang berkedudukan di Banjarmasin, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama perguruan tinggi tersebut sebagai penerima mandat Pengelola Penelitian Hibah Bersaing di Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjary melalui Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2015 Nomor:218/K11.A/KM/2015 dengan DP2M Dikti Jakarta, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**
- 2. AAM GUNAWAN** : Selaku Ketua Tim Peneliti penelitian dengan judul: "**Limbah Pabrik Minyak Sawit Untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly**", dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama penelitian tersebut, untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat diatur dalam pasal-pasal berikut:

Pasal 1

- (1) **PIHAK PERTAMA** melimpahkan tugas dan tanggung jawab kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerimanya untuk melakukan dan mengelola penelitian dengan judul "**Limbah Pabrik Minyak Sawit Untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly**".
- (2) Pelaksanaan dan pengelolaan penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas: melakukan penelitian, mengkoordinasikan pelaksanaan penelitian, membantu pelaksanaan monitoring, mengkoordinasikan evaluasi pelaksanaan penelitian.
- (3) Besar biaya penelitian telah disetujui untuk dibiayai dalam Surat Perjanjian ini.

Pasal 2

- (1) Pembiayaan untuk kegiatan penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 sebesar Rp 172000000,- (**Seratus Tujuh Puluh Dua Juta Rupiah**) yang dibebankan pada DIPA Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional Tahun Anggaran 2015 Nomor: 023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014 dengan alokasi dana tersedia.
- (2) Pembayaran dana penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan sesuai dengan mata anggaran yang tersedia dan dibayarkan secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Pembayaran tahap pertama, sebesar 70% bernilai Rp 120400000,- (**Seratus Dua Puluh Juta Empat Ratus Ribu Rupiah**) dibayarkan setelah perjanjian ini ditandatangani oleh kedua belah pihak. Setelah 3 (tiga) bulan **PIHAK KEDUA** menerima dana tahap pertama, **PIHAK KEDUA** harus mengirim Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian sesuai dengan format yang telah ditetapkan sebanyak 3 (tiga) eksemplar kepada **PIHAK PERTAMA**.

b) Pembayaran tahap kedua, sebesar 30% bernilai Rp 51600000,- (Lima Puluh Satu Juta Enam Ratus Ribu Rupiah), dibayarkan setelah PIHAK KEDUA dibayarkan setelah PIHAK KEDUA mengunggah ke SIM-LITABMAS dan menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk Hardcopy dan Softcopy (2 Eksemplar) selambat-lambatnya tanggal 30 Juni 2015 dokumen di bawah ini:

1. Surat Pemyataan Laporan Kemajuan Pelaksanaan Hibah Penelitian;
2. Rekapitulasi Laporan Penggunaan Keuangan 70% yang telah dilaksanakan;
3. Berita Acara Serah Terima Laporan Kemajuan Pelaksanaan;
4. Berita Acara Serah Terima Laporan Penggunaan Keuangan 70%

Pasal 3

Hal-hal dan segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA dan harus dibayarkan ke Kas Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 4

- (1) PIHAK KEDUA berkewajiban untuk menindaklanjuti dan mengupayakan hasil penelitian yang dilakukan untuk memperoleh paten dan/atau publikasi ilmiah dalam jurnal nasional/internasional dan/atau teknologi tepat guna atau rekayasa sosial dan/atau buku ajar untuk setiap judul penelitian sebagaimana dimaksud Pasal 1 ayat (2).
- (2) Perolehan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk proses belajar mengajar dan/atau pengabdian kepada masyarakat.
- (3) Perolehan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaporkan secara berkala kepada PIHAK PERTAMA.
- (4) PIHAK KEDUA menyampaikan database penelitian kepada PIHAK PERTAMA sesuai dengan format baku yang disediakan PIHAK PERTAMA.

Pasal 5

- (1) PIHAK KEDUA harus menyelesaikan penelitian yang dimaksud dalam Pasal 1 selambat-lambatnya tanggal 10 Oktober Tahun Anggaran 2015.
- (2) Softcopy laporan hasil Pelaksanaan Hibah Penelitian pada ayat (1) harus diunggah ke SIM-LITABMAS sedangkan hardcopy wajib disimpan oleh PIHAK KEDUA.

Pasal 6

PIHAK KEDUA berkewajiban memungut dan menyeter pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa:

- (1) Pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%;
- (2) Belanja honorarium dikenai PPh Pasal 21 dengan ketentuan:
 - a. 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, serta 6% bagi yang tidak memiliki NPWP;
 - b. untuk golongan IV sebesar 15%; dan
- (3) Pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 7

- (1) Apabila PIHAK KEDUA sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana sesuai dengan bidang ilmu yang diteliti dan merupakan salah satu anggota tim.
- (2) Apabila terjadi hal-hal yang menyebabkan tidak terpenuhinya ketentuan sebagaimana dimaksud oleh pasal-pasal dalam perjanjian ini menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA, termasuk pembayaran denda sebesar 1‰ (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian, terhitung dari tanggal jatuh yang telah ditetapkan sampai dengan berakhirnya pembayaran dana penelitian.

- (4) Dalam hal **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi pasal-pasal sebagaimana diatur dalam perjanjian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterimanya kepada **PIHAK PERTAMA** untuk seterusnya disetorkan ke Kas Negara.
- (5) Apabila waktu pelaksanaan penelitian seperti tersebut pada pasal 7 ayat (1) tidak dapat dipenuhi, maka **PIHAK PERTAMA** tidak akan mempertimbangkan usul-usul penelitian berikutnya yang berasal dari pelaksanaan yang bersangkutan.
- (6) Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul-judul penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan penelitian lain dan/atau diperoleh indikasi ketidak-jujuran dan iktikad tidak baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterimanya kepada **PIHAK PERTAMA** untuk selanjutnya disetor ke Kas Negara.

Pasal 10

Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 11

Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan penelitian adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada Perguruan Tinggi **PIHAK KEDUA** atau Lembaga Pemerintah lain melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 12

Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) dan masing-masing bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan biaya materainya dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

Pasal 13

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini kedua belah pihak memilih pengadilan negeri Banjarmasin.

Pasal 14

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak secara musyawarah.


PIHAK PERTAMA

Nurdiansyah Firahmi, MP.
NIDN. 0006126801

PIHAK KEDUA


AAM GUNAWAN
NIDN. 0015046701

Koridor : Kalimantan
Fokus Kegiatan : Kelapa Sawit

LAPORAN TAHUNAN
PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL
MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN
EKONOMI INDONESIA 2011 – 2025
(PENPRINAS MP3EI 2011-2025)



FOKUS/KORIDOR
KELAPA SAWIT/KALIMANTAN

TOPIK KEGIATAN

LIMBAH PABRIK MINYAK SAWIT UNTUK PRODUKSI MAGGOT
BLACK SOLDIER FLY

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL

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

NIDN: 0015046701

Dr. Noor Arida Fauzana, S.Pi, M.Si (Anggota)

NIDN: 0018077002

Muhammad Syarif Djaya, S.Pt, M.P. (Anggota)

NIDN: 1113027301

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

NIDN: 0016056901

UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN (UNISKA)
MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARY
BANJARMASIN
DESEMBER 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Limbah Pabrik Minyak Sawit untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : AAM GUNAWAN
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Kalimantan M A B 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. NOOR ARIDA FAUZANA S.Pi, M.Si
NIDN : 0018077002
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

Anggota (2)
Nama Lengkap : MUHAMMAD SYARIF DJAYA S.Pt., M.P.
NIDN : 1113027301
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Kalimantan M A B Banjarmasin

Anggota (3)
Nama Lengkap : RAGA SAMUDERA S.Pt. M.Si
NIDN : 0016056901
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Kalimantan M A B Banjarmasin

Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra : Ketua Kelompok Mekar Tani
Alamat : Desa Tambak Sirang Baru Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar

Penanggung Jawab : H. Burhanuddin
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 172.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 350.495.000,00

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian


(Nurhasanah Firahmi, M.P.)
NIP/NIK 196812061994031003

Banjarmasin, 21 - 12 - 2015
Ketua,


(AAM GUNAWAN)
NIP/NIK 196704151994031003

Menyetujui,
Rektor


(Dr. H. Mustamin Anwar, M.M.Pd, M.Kes)
NIP/NIK 068710029

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
BAB 4. METODE PENELITIAN	12
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA (untuk laporan Tahunan).....	16
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	17
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	20

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan asam amino esensial, mineral, dan nutrien lainnya dari Prepupa <i>H. Illucens</i> pada manur babi.....	8
2. Kegiatan penelitian, luaran dan indikator capaian untuk setiap Tahapan penelitian	15
3. Produksi maggot segar, berat maggot kering jemur, dan nilai Biokonversi berdasarkan perlakuan metode produksi.....	16

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Siklus hidup <i>Hermetia illucens</i>	5
2. Bentuk kepala (a, b) dan ekor (c, d) larva <i>H. illucens</i>	6

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Biodata peneliti	21
2. Susunan organisasi tim peneliti/pelaksana dan pembagian tugas	36
3. Justifikasi anggaran	37
4. Surat pernyataan	39
5. Nota kesepahaman (MoU).....	40
6. Naskah publikasi	44

RINGKASAN

Pabrik minyak sawit menghasilkan limbah yang cukup besar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Bungkil inti sawit/ *palm kernel meal* (PKM) merupakan salah satu limbah pabrik minyak sawit yang sangat baik digunakan sebagai media produksi maggot *black soldier fly* (BSF), karena mengandung protein kasar 12,9%, lemak kasar 9,4%, serat kasar 16,9%, dan abu 5,6%. Penelitian teknik produksi maggot BSF secara tertutup menghasilkan jumlah maggot yang relatif sama dengan teknik produksi maggot secara terbuka. Rata-rata jumlah maggot segar yang dihasilkan sebanyak 890 kg untuk setiap 3 kg PKM. Produksi maggot BSF dapat dilakukan dengan teknik tertutup atau terbuka dengan rata-rata nilai biokonversinya sebesar 9,96%, artinya untuk setiap kilogram PKM akan dihasilkan 99,6 g maggot kering. Hasil ekstraksi maggot kering yang dinamakan dengan **bungkil maggot BSF** mengandung protein kasar 48,40% dengan kandungan lemak kasar yang cukup rendah 22,82%, sehingga layak digunakan sebagai bahan pakan untuk menggantikan tepung ikan.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia. Pabrik minyak sawit tersebar di Kalimantan dan Sumatera. Banyaknya pabrik minyak sawit ini tentu akan menghasilkan limbah yang cukup besar. Limbah sawit dapat berupa sludge, bungkil inti sawit / *palm kernel meal* (PKM) dan tempurung. Limbah sawit ini belum dimanfaatkan secara optimal. Di Sumatera terutama di provinsi Jambi limbah sawit telah digunakan oleh penduduk sekitar pabrik untuk media tumbuh maggot *black soldier fly* (BSF) dan di Balikpapan baru tahapan mencoba. Perusahaan-perusahaan penghasil minyak sawit di Propinsi Kalimantan Selatan belum melakukan pemanfaatan limbah sawit ini. Oleh karena itu perlu kerjasama yang saling menguntungkan agar masyarakat sekitarnya dapat merasakan manfaat dari keberadaan pabrik minyak sawit tersebut. Dewasa ini kerjasama yang dilakukan oleh perusahaan, baru dalam penanaman pohon kelapa sawit dalam bentuk plasma dan inti.

Masyarakat di Kalimantan Selatan banyak yang berusaha di bidang peternakan dan perikanan. 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 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 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), St-Hilaire dkk. (2007) dan Stamer et.al. (2014) 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) belum ada yang mencoba teknologi produksi maggot secara tertutup. 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. Di samping itu belum ada yang memanfaatkan sisa media pertumbuhan maggot untuk pupuk tanaman seperti halnya casting (sisa dari media cacing).

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 dengan menggunakan metode ekstraksi.

Penggunaan bungkil maggot untuk bahan pakan ternak diprediksikan akan memiliki kualitas yang sama dengan tepung ikan, karena dengan diekstraksinya lemak maka persentase kandungan protein bungkil maggot akan meningkat, walaupun masih memiliki asam amino yang defisien yaitu asam amino valin (Gunawan, 2012).

1.2. Tujuan Khusus

1. Mengembangkan teknologi produksi maggot (cara tertutup) dan membandingkan tingkat efisiensinya dengan teknologi produksi maggot cara terbuka.
2. Memproduksi tepung maggot rendah lemak (bungkil maggot) sebagai bentuk usaha baru bagi masyarakat petani, yang dapat dijual sebagai bahan pakan ternak atau ikan
3. Mengkaji penggunaan bungkil maggot BSF sebagai alternatif bahan pakan sumber protein untuk campuran pakan itik alabio dan pakan ikan betok.
4. Mengkaji kandungan nutrien media sisa perkembangan maggot untuk pupuk tanaman.

1.3. Urgensi

Bungkil inti sawit (*palm kernel meal*) merupakan limbah dari proses pembuatan minyak sawit. Limbah ini menurut Hem dan Fahmi (2008) sangat cocok untuk media perkembangan atau pertumbuhan maggot BSF. Selanjutnya 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. Namun 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. Oleh karena itu perlu dikembangkan metode produksi maggot melalui penelitian yang intensif dan dapat dipertanggung jawabkan.

Dewasa ini penelitian tentang maggot BSF baru 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. Belum ditemukan adanya penelitian tentang produktivitas maggot menggunakan metode kandang tertutup. Secara terbuka 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.

1.4. Manfaat Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian maggot menggunakan media bungkil inti sawit masih langka, karena itu penelitian ini sangat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Melalui penelitian ini dapat diketahui persentase maggot yang dihasilkan dari bungkil inti sawit menggunakan teknologi kandang tertutup dan teknologi terbuka, layak tidaknya sisa media perkembangan maggot digunakan sebagai pupuk, dapat tidaknya membuat bungkil maggot dan dapat tidaknya bungkil maggot digunakan sebagai pakan ikan atau itik alabio.

BAB 2. STUDI PUSTAKA

2.1. Bungkil Inti Sawit

Bungkil inti sawit atau palm kernel meal (PKM) merupakan media yang baik untuk perkembangan maggot BSF, karena PKM masih mengandung protein kasar 12,9%, lemak kasar 9,4%, Serat kasar 16,9%, Abu 5,6%, Energi metabolis 1.480 kkal/kg, Bahan kering 86%, fosfor 0,4% dan kalsium 0,3% (Hartadi, dkk. 1980) yang sangat diperlukan oleh maggot BSF.

Efisiensi penggunaan PKM untuk media perkembangan maggot BSF belum banyak diteliti. Hem dan Fahmi (2008) hanya menyatakan bahwa untuk mendapatkan satu kilogram maggot BSF segar diperlukan tiga kilogram PKM. 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

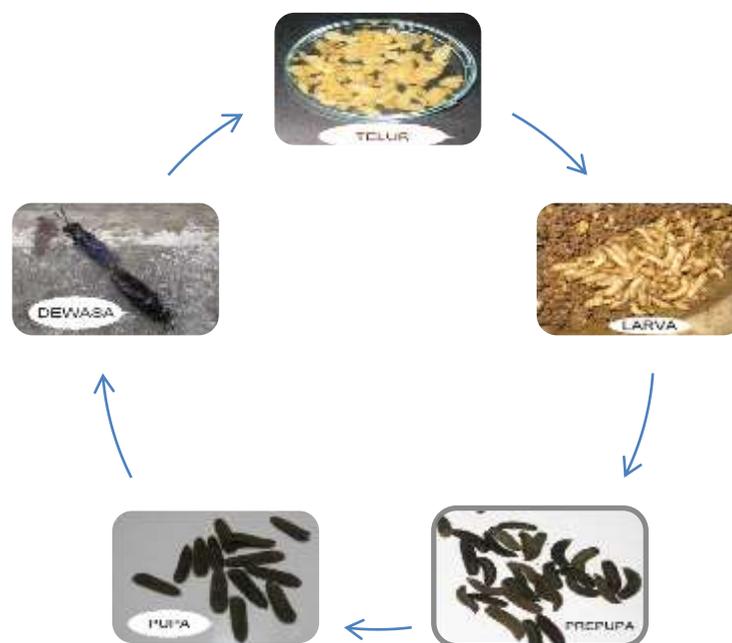
kering. Sementara itu Olivier (2000) mendapatkan angka konversi sebesar 20% dengan menggunakan media limbah makanan.

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:

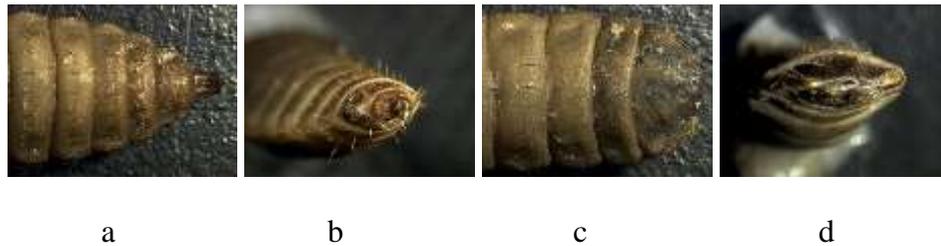
1. Telur, lamanya fase telur berkisar antara 102 – 105 jam.
2. Larva, normalnya fase larva 2 minggu, tetapi dapat lebih sampai 4 bulan.
3. Pupa, normalnya fase pupa 2 minggu, tetapi dapat lebih sampai 5 bulan.
4. Lalat dewasa, kemampuan hidupnya antara 5 – 8 hari.

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; Teguia 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. Komposisi nutrien maggot BSF yang dibiakkan dalam manur babi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Asam Amino Esensial, Mineral, dan Nutrien Lainnya dari Prepupa *H.Illucens* pada Manur Babi.

Asam amino esensial	Kandungan (%)	Mineral dan nutrient lainnya	Kandungan
Methionine	0.83	P	0.88%
Lysine	2.21	K	1.16%
Leucine	2.61	Ca	5.36%
Isoleucine	1.51	Mg	0.44%
Histidine	0.96	Mn	348 ppm
Phenylalanine	1.49	Fe	776 ppm
Valine	2.23	Zn	271 ppm
l-Arginine	1.77	Protein kasar	43.2%
Threonine	1.41	Lemak kasar	28.0%
Tryptophan	0.59	Abu	16.6%

Sumber: Newton dkk. (2009)

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).

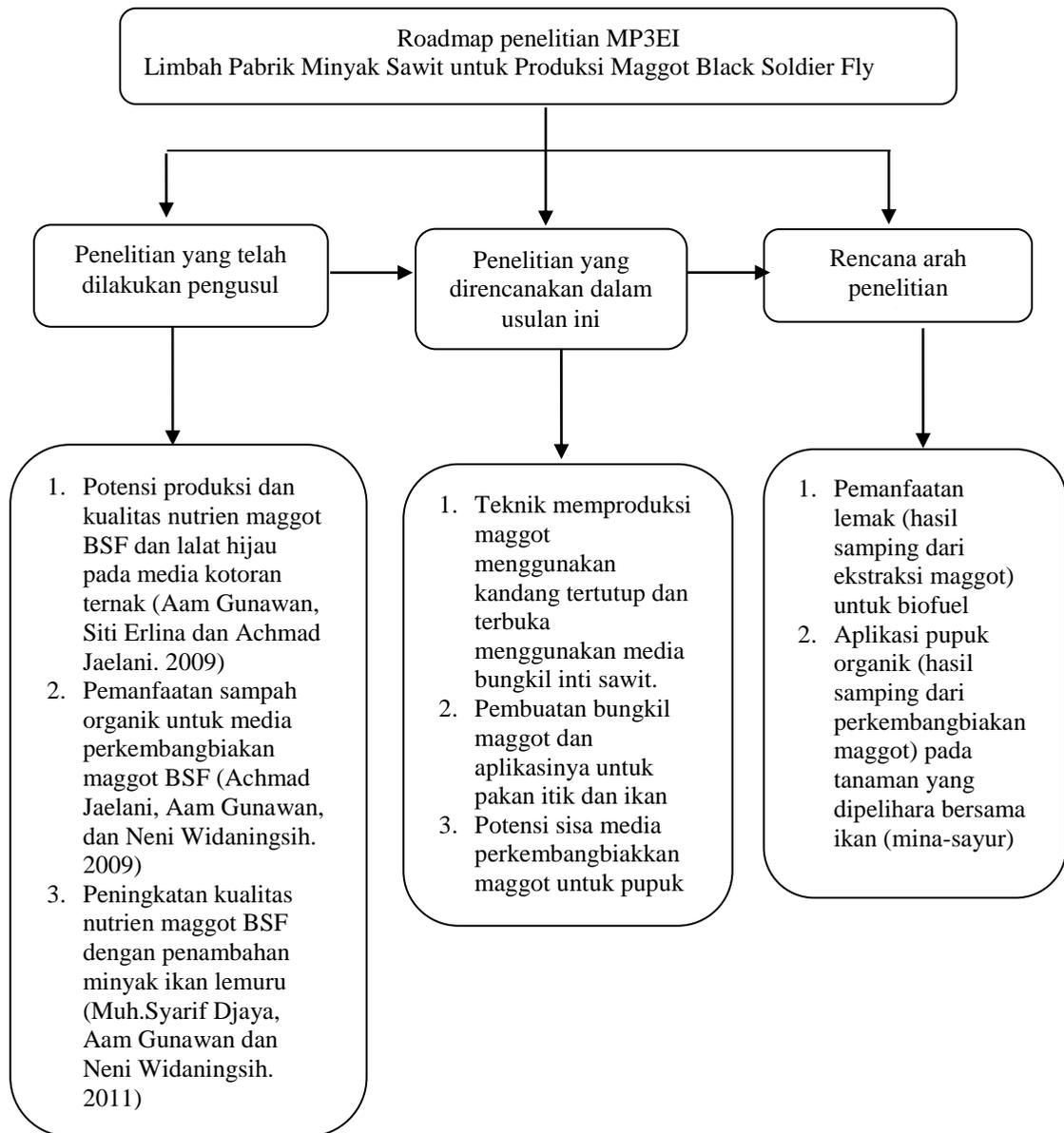
Diener dkk. (2009) menyatakan bahwa larva BSF sangat rakus memakan material organik sehingga boleh jadi dapat digunakan dengan teknik yang sederhana untuk mengurangi sampah organik yang dapat mendatangkan pendapatan yang rendah sampai sedang bagi suatu negara. Selain itu larva BSF mempunyai kemampuan 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. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan menggunakan media sampah organik agar volume sampah berkurang. Penelitian selanjutnya bertujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi maggot BSF agar mengandung asam lemak omega 3 dengan cara ke dalam media perkembangannya ditambahkan minyak ikan lemuru. Penelitian terakhir mengaplikasikan tepung maggot untuk campuran pakan burung puyuh.

Rencana penelitian berikutnya adalah teknik memproduksi maggot menggunakan kandang tertutup dan membandingkannya dengan teknik terbuka atau secara alami. Media yang digunakan adalah bungkil inti sawit yang merupakan limbah dari proses pembuatan minyak sawit. Maggot yang dihasilkan dikeluarkan lemaknya dengan cara ekstraksi sehingga terbentuk bungkil maggot yang siap digunakan untuk bahan pakan itik. Apabila rencana riset ini berhasil maka arah

penelitian berikutnya adalah memanfaatkan lemak maggot hasil samping dari proses ekstraksi untuk biofuel dan limbah produksi maggot untuk pupuk organik. Secara terperinci roadmap penelitian dapat dilihat pada peta 1.



Peta 1. Roadmap penelitian MP3EI: Limbah pabrik minyak sawit untuk produksi maggot black soldier fly

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan oleh peternak, petani ikan atau masyarakat yang tertarik memproduksi maggot segar atau bungkil maggot dalam keadaan kering. Bungkil maggot atau maggot segar dapat diperjual belikan sehingga menjadi peluang usaha baru bagi masyarakat, yang pada akhirnya masalah pakan itik atau ikan yang terus mengalami kenaikan dapat ditanggulangi dan peternak bergairah kembali menjalankan usaha peternakannya. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai alternatif pemanfaatan limbah pabrik minyak sawit (*palm kernel meal*) sebagai media perkembangbiakan maggot.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Penelitian Tahap 1

Penelitian diawali dengan pembuatan kandang lalat BSF secara tertutup dan terbuka. Kandang tertutup dan terbuka masing-masing dibuat sebanyak 10 buah yang terdiri dari 1 buah di Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Uniska dan 9 buah di Kelompok Tani . Bahan kandang tertutup menggunakan kawat parabola untuk dindingnya dan seng untuk atapnya, sementara itu untuk rangka kandang terbuat dari baja ringan.

Setiap kandang dilengkapi dengan 2 buah jolang plastik yang berisi campuran 3 kg PKM 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.

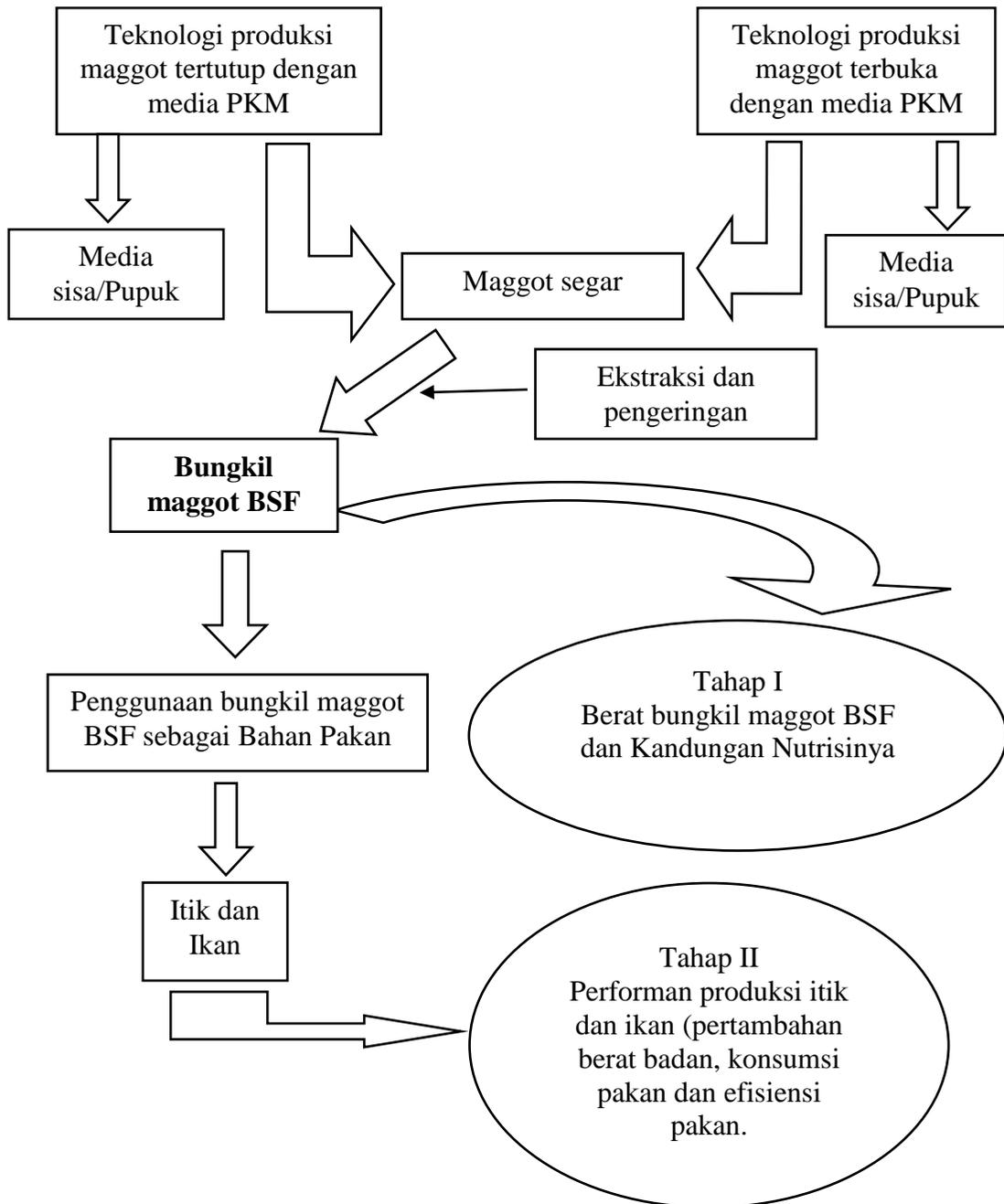
Penelitian tahap I menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan dua puluh ulangan. Kedua perlakuan tersebut adalah:

T1 : Teknologi produksi maggot tertutup; T2 : Teknologi produksi maggot terbuka.

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

4.2. 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 2.

Tabel 2. Kegiatan penelitian, luaran dan indikator capaian untuk setiap tahapan penelitian

Tahap	Kegiatan Penelitian	Luaran	Indikator Capaian
I	Pembuatan kandang lalat BSF tertutup dan terbuka	Kandang berukuran 2x2x3 menggunakan rangka kayu, dinding penutup memakai jaring dan medium berisi bungkil inti sawit yang difermentasi	Terbentuk kandang pembiakkan
	Pengumpulan dan pembiakan lalat	Diperoleh lalat BSF	Terjadi proses peneluran pada medium
	Penyiapan PKM dan air untuk dimasukkan ke dalam jolang	Unit-unit perlakuan	Unit-unit perlakuan sebanyak 30 buah
	Panen maggot	Berat maggot basah dan Berat maggot kering	Seluruh maggot terpisah dari medium
	Ekstraksi dan pengeringan	Berat bungkil maggot	Terbentuk bungkil maggot BSF kering
	Analisis proksimat	Sampel 40 buah	Persentase kadar protein, karbohidrat, lemak, serat kasar, Kalsium, Fosfor dan energi metabolis.
II	Pemilihan teknik produksi dan kualitas larva BSF terbaik berdasarkan hasil penelitian I	Terpilih teknik produksi maggot terbaik dan proses ekstraksi terbaik	Maggot mengandung protein yang tinggi dengan lemak yang rendah
	Produksi maggot BSF	Bungkil maggot BSF kering	Diperoleh sekitar 40 kg bungkil maggot BSF kering
	Formulasi pakan	Enam formulasi pakan sesuai dengan perlakuan tingkat penggunaan bungkil maggot BSF dalam ransum	Terwujud enam macam ransum perlakuan isoprotein dan iso energi, masing-masing berjumlah 80 kg
	Bioassay pada anak itik dan benih ikan betok	Itik dengan berat lebih dari 1 kg dan ikan ukuran konsumsi (4 ekor/kg)	Jumlah panen itik dan ikan 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 PEMBAHASAN

Nilai Biokonversi

Metode tertutup menghasilkan produksi maggot segar, berat maggot kering jamur dan nilai biokonversi yang lebih tinggi dari metode terbuka (Tabel 3). 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 3. Produksi maggot segar, berat maggot kering jamur, dan nilai biokonversi berdasarkan perlakuan metode produksi

Metode	Produksi maggot segar (g)	Berat maggot kering jamur (g)	Nilai biokonversi (%)
Tertutup	935 \pm 141	307 \pm 48	10,23 \pm 1,58
Terbuka	846 \pm 56	291 \pm 19	9,68 \pm 0,65

Hasil produksi maggot pada kedua metode 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 metode terbuka sangat dimungkinkan hasilnya akan sama banyak dengan metode tertutup 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

Bungkil maggot BSF mengandung lemak yang lebih rendah dari tepung maggot karena kandungan minyaknya telah dikeluarkan dengan cara dipanaskan dan dipres. Kandungan nutrien bungkil maggot yang berasal dari metode terbuka dan tertutup 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.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA (untuk laporan tahunan)

Penelitian tahap berikutnya adalah mengaplikasikan bungkil maggot BSF dalam susunan ransum untuk itik alabio dan ikan betok. Adapun metode dan prosedur penelitiannya sebagai berikut:

Itik Alabio sebanyak 240 ekor dan bibit ikan sebanyak 480 ekor, dibagi ke dalam 24 petak percobaan secara acak. Petak percobaan ditempatkan di Petani dan di laboratorium lapang milik UNISKA MAB. Formulasi pakan disusun sesuai dengan perlakuan dan diberikan selama 2,5 bulan.

Penelitian tahap II menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Ransum yang diuji terdiri atas 6 macam yaitu: R_0 = Ransum tanpa penggunaan bungkil maggot BSF (0%), R_1 = Ransum menggunakan 4% bungkil maggot BSF, R_2 = Ransum menggunakan 8% bungkil maggot BSF, R_3 = Ransum menggunakan 12% bungkil maggot BSF, R_4 = Ransum menggunakan 16% bungkil maggot BSF, R_5 = Ransum menggunakan 20% bungkil maggot BSF. Setiap minggu dilakukan penimbangan berat badan, pengukuran

konsumsi dan konversi ransum. Data yang diperoleh ditabulasi untuk selanjutnya dianalisis varian.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Bungkil inti sawit sangat potensial digunakan untuk media produksi maggot black soldier fly, dengan nilai biokonversi sebesar 9,96%. Metode tertutup dan terbuka memberikan hasil yang relatif sama terhadap nilai biokonversi, produksi maggot segar, dan berat maggot kering jemur.

DAFTAR PUSTAKA

- Arda Dinata, AMKL. Basmi Lalat dengan Jeruk Manis. Melalui <http://www.litbang.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/lalat-arda.htm>. [04/03/08]
- Atteh, J.O. and S. Ologbenla. 1993. Replacement of Fish Meal with Maggots in Broilers' Diet. *Nigerian Journal of Animal Production*. 20:44-49.
- Bandie, M.J. 1982. Status Perikanan Lemuru di Jawa Timur. Prosiding Seminar Perikanan Lemuru. Banyuwangi. 18-21 Januari 1982. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, and N.F. Johnson. 1989. *An Introduction to the Study of Insects*. Sixth Edition. The Ohio State University. Terjemahan Soetiyono Partosoedjono. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm. 703-704.
- ESR. 2009. Bio-Conversion of Putrescent Waste. Melalui <http://www.esrint.com/pages/bioconversion.html>. [17/03/2009]
- 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.
- Hanafiah, T.A.R. dan Murdinah. 1982. Evaluasi Mutu pada Penanganan Ikan di Muncar. Prosiding Seminar Perikanan Lemuru. Pusat Litbang Perikanan Deptan. Jakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan S. Prawirokusumo. 1980. *Tabel Komposisi Bahan-bahan Pakan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- 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]
- 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.
- 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.
- Larrain, P.S and Salas, C.F. 2008. House Fly (*Musca domestica* L.) (Diptera: Muscidae) Development in Different Types of Manure. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 68:192-197.
- Leterme, P., A.Thewis, and M.Culot. 1992. Supplementation of Pressed Sugar-beet Pulp Silase with Molasses and Urea, Laying Hen Excreta or Soybean Meal in Ruminant Nutrition. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 39:209-225.
- 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
- 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 Livestock Production. 18th June-3rd August 2000. http://lead-fr..vurtualcentre.org/en/ele/awi_2000/downloads.htm.
- Rahardi, F. dan Kastyanto, F.IW, 1982. *Pengantar Beternak Itik Alabio*. Penerbit. PT. Penebar swadaya. Jakarta
- Rachmawati, D. Buchori , P. Hidayat , S. Hem, dan M.R. Fahmi. 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia* 7(1):28-41.
- Rasyaf, M. 1990. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta.

- Scott, T.A., Silversides, F.G., Classen, H.L., Swift, M.L., Bedford, M.R., Hall, J.W., 1998. A Broiler Chick Bioassay for Measuring the Feeding Value of Wheat and Barley in Complete Diets. *Poult. Sci.* 77, 449–455.
- 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.
- 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.
- 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)
- Van Ryssen, J.B.J., S. Van Malsen, and A.A. Verbeek. 1993. Mineral Composition of Poultry Manure in South Africa with Reperence to the Farm Feed Act. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 23:54-57.
- Wikipedia. 2008. *Hermetia Illucens*. Melalui http://en.wikipedia.org/wiki/hermetia_illucens. [11/10/2008]
- Wander, R.C., J.A. Hall, J.L. Gradin, S.H. Du, and D.E. Jewe. 1997. The Ratio of Dietary (n-6) to (n-3) Fatty Acids Influence Immune System Function, Eicosanoid Metabolism, Lipid Peroxidation and Vitamin E Status in Aged Dogs. *Journal of Nutrition.* 127:1198-1205.
- Wasito dan Rohaeni, E.S, 1994. *Beternak Itik Alabio*. Penerbit Yayasan Kanisius. Yogyakarta.
- Zuidhof, M.J., C.L. Molnar, F.M. Morley, T.L. Wray, F.E. Robinson, B.A. Khan, L. Al-Ani, dan L.A. Goonewardene. 2003. Nutritive Value of House Fly (*Mucca domestica*) Larvae as a Fed Supplement for Turkey Poults. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 105:225-230.

Lampiran 1. Biodata Ketua Tim Peneliti/Pelaksana

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	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	2009	Potensi Produksi dan Nilai Nutrisi Maggot yang Dibiakkan dalam Manure serta Aplikasinya untuk Pakan Itik Alabio	DP2M Dikti	37,5
2	2009	Biokonversi Sampah Organik oleh Maggot, Pemanfaatannya untuk Pakan Ternak dan Produksi Minyak serta Residu untuk Media Cacing	DP2M Dikti	59,0
3	2011	Komposisi Asam Lemak Larva Lalat Black Soldier Fly yang Dibiakkan dalam Campuran Kotoran Ayam dengan Minyak Ikan Lemuru dan Pemanfaatannya untuk Pakan Itik Alabio	DP2M Dikti	37,5

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				
Dst				

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Efek penyuntikan dosis rendah hormon gonadotropin terhadap jumlah dan besar telur itik alabio	Jurnal ilmu ternak	Vol.8, No.1 Juni 2008
2	Pengaruh jenis manur unggas terhadap produksi dan angka konversi maggot black soldier fly (<i>Hermetia illucens</i>)	Ziraa'ah	Vol.34 No.2 Juni 2012
3	Nilai energi metabolis dan retensi nitrogen maggot yang berasal dari berbagai jenis manur pada burung puyuh	Media sains	Vol.4, No.2 Oktober 2012
Dst			

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

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			
Dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
2				
3				
Dst				

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				
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 MAAB Banjarmasin	2005
2			
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 **Penprinas MP3EI 2011-2025**.

Banjarmasin, 27 April 2014

Pengusul,



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

Lampiran 1. Biodata Anggota Peneliti/Pelaksana ke-1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	:	Dr. Noor Arida Fauzana,S.Pi, M.Si
2	Jabatan Fungsional	:	Lektor
3	Jabatan Struktural	:	-
4	NIP	:	19700718 199603 2 001
5	NIDN	:	0018077002
6	Tempat dan Tanggal Lahir	:	Banjarmasin, 18 Juli 1970
7	Alamat Rumah	:	Jl. Seroja No.24 Banjarbaru
8	Nomor Telepon/Faks/ HP	:	(0511) 4773376 / 081321212099
9	Alamat Kantor	:	Jl. A.Yani km 36 Banjarbaru
10	Nomor Telepon/Faks	:	(0511) 4772124
11	Alamat E-mail	:	nooraridafauzana@yahoo.com
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	:	S1: 12 orang S2: 1 orang S3: - orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	1	Manajemen Akuakultur Tawar
		2	Ichtyologi
		3	Dasar-dasar Budidaya Perairan
		4	Dasar-dasar Komputer
		5	Wirausaha Budidaya
		6	Nutrisi Ikan
		7	Mikrobiologi Akuakultur

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Unlam	USU	UNPAD
Bidang Ilmu	Budi Daya Perairan	Pengelolaan Sumberdaya Alam & Lingkungan	Ilmu Perikanan
Tahun Masuk-Lulus	1989 – 1995	1999 - 2001	2007 – 2012
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	Pengaruh Pemberian Hormon Gonadotropin dalam pembenihan ikan Maskoki (<i>Carassius auratus</i> Linn)	Pemanfaatan Isi Rumen Sapi dari Limbah Rumah Potong Hewan untuk Bahan Pakan Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Fermentasi Kulit Pisang Kepok (<i>Musa balbisiana</i> Colla) oleh Jamur dan Bakteri serta Aplikasi Produknya untuk Bahan Pakan Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i> C.V)
Nama Pembimbing/ Promotor	Ir.R.Simangunsong, SU	Prof.Dr.Ir.Sengli J.Damanik, M.Sc	Prof.Dr.Ir.H.Sukaya Sastrawibawa, SU

	Ir. El Redha	Prof.Dr.Ir.T.Chair unnissa, M.Sc	Dr.Dra.Ratu Safitri, MS
		Ir. Ramlan Matondang, M.Sc	Dr. Ir.Abun, MP

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber *	Jumlah (Juta Rp)
1	2011	Kajian Bio-ekologi (Reproduksi Alami, <i>Food Habits</i> , Parasit dan Bio-Limnologi) Ikan Tambakan (<i>Helostoma Teminckii</i>) di Habitat Perairan Rawa Monoton Kalimantan Selatan.	Fundamental	40,0
2	2011	Fermentasi Kulit Pisang Kepok (<i>Musabalbisiana Colla</i>) oleh Bakteri sebagai Upaya Peningkatan Kandungan Nutrisi Kulit Pisang untuk bahan Pakan Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i> CV)	Hibah Penelitian Doktor	21,0
3	2012	Model Pengelolaan Budidaya Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Perairan Rawa secara Berkelanjutan	Riset Unggulan Universitas	50,0
4	2013	Penggunaan Pakan Tambahan Berbasis Probiotik Untuk Menekan Mortalitas Dan Meningkatkan Pertumbuhan Larva Ikan Betok (<i>Anabas Testudineus</i> Bloch)	BOPTN Unlam	20,0

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2011	Teknologi Pembesaran Udang Galah Sistem “Apartemen Bambu” untuk Kelompok Petani Ikan Desa Cindai Alus, Kabupaten Banjar.	IbM	45,0
2	2012	Alih Teknologi Pembenihan Ikan Betok	IPTEKDA LIPI	125,0
3	2013	Teknologi Pembenihan Ikan Betok secara Semi Buatan	IbM	45,0

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Isolation, Identification an Selection of Cellulolitic Fungi From Banana Waste.	ISBN 978-602-8743-67-9. Tahun 2010.	<i>Proceeding</i> Biotechnology for Enhancement the Tropical Biodiversity:
2	Pembuatan Starter Inokulum Jamur <i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Rhizopus oligosporus</i> dan <i>Trichoderma viride</i> untuk Bibit Fermentasi Kulit Pisang Kepok (<i>Musa balbisiana</i> Colla)	ISBN 978-492-18299-4-2 Tahun 2011	Prosiding Seminar Nasional PERIPI “Pemanfaatan Sumberdaya Genetik (SDG) Lokal Mendukung Industri Pembenihan Nasional”.
3	Suistainable Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) Culture on Swamps Water	ISBN: 978-602-14024-0-5	<i>Proceeding</i> International Seminar on Univesity-Based Research for Wetland Development
4	Minimalisasi Potensi Eutrofikasi dengan Pemberian pakan Probiotik dalam Budidaya Ikan Nila di Perairan Rawa	ISBN 978-602-9092-53-0 Tahun 2013	Prosiding Seminar nasional “Menuju Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Berkelanjutan

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/ Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	International Seminar Biotechnology for Enhancement the Tropical Biodiversity.	Isolation, Identification an Selection of Cellulolitic Fungi From Banana Waste.	October 19-20, 2010. Bandung.
2.	International Seminar Agrocomplex	Influence of Fermentation <i>Bacillus Licheniformis</i> and	2011, Bandung

		<i>Bacillus Megaterium</i> Towards Crude Fiber, Fat, Tannin, And Protein Content Of Saba Banana (<i>Musa Balbisiana</i> Colla) Peel.	
3	Seminar Nasional PERIPI “Pemanfaatan Sumberdaya Genetik (SDG) Lokal Mendukung Industri Pembenihan Nasional”.	Pembuatan Starter Inokulum Jamur <i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Rhizopus oligosporus</i> dan <i>Trichoderma viride</i> untuk Bibit Fermentasi Kulit Pisang Kepok (<i>Musa balbisiana</i> Colla)	Desember 2011. Bandung.
4	Seminar nasional “Menuju Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Berkelanjutan	Minimalisasi Potensi Eutrofikasi dengan Pemberian pakan Probiotik dalam Budidaya Ikan Nila di Perairan Rawa	6 Februari 2013, Banjarbaru

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Potensi Kulit Pisang, Teknologi Fermentasi untuk Bahan Pakan Ikan	2012	150	Unpad Press

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 **Penprinas MP3EI 2011-2025**.

Banjarbaru, 27 April 2014
Pengusul,



Dr. Noor Arida Fauzana, S.Pi, M.Si

Lampiran 1. Biodata Anggota Peneliti/Pelaksana ke-2

A. Identitas Diri

1	Nama	Muhammad Syarif Djaya, S.Pt., MP.
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIK	060404240
5	NIDN	1113027301
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bontociniayo, 13 Februari 1973
7	E-mail	asshar007@yahoo.co.id syarif.djaya@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	0511-3352901/081349386216
9	Alamat Kantor	Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarnasin
10	Nomor Telepon/Faks	0511-3303880/0511-3305834
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1 = 26
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Nutrisi Ternak Dasar 2. Agrostologi 3. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum 4. Aplikasi Komputer 5. Metodologi Penelitian dan Rancangan Percobaan

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Universitas Lambung Mangkurat	
Bidang Ilmu	Peternakan	Agronomi	
Tahun Masuk-Lulus	1992-2000	2005-2007	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Level Urea dan Probiotik yang Berbeda Jerami Padi Fermentasi Terhadap Kecernaan <i>In Sacco</i> Bahan Kering dan Bahan Organik	Produksi, Kecernaan <i>In Vitro</i> dan Kapasitas Tampung Rumput Mulato dan Kalopo pada Berbagai Tingkat Naungan dan Sistem Pertanaman	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA. 2. Prof. Dr. Ir. Soemitro Padmowijoto, M.Sc.	1. Prof. Dr. Ir. H. Athaillah Mursyid, MS. 2. Dr. Ir. Abrani Sulaeman, M.Sc	

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2008	Kajian Teknis dan Ekonomis Usaha Peternakan Itik Serati Provinsi Kalimantan Selatan	Balitbangda	60,0
2	2009	Pengaruh Lama Pasteurisasi dan Penyimpanan Susu Kemasan Terhadap Angka Reduktase dan Derajat Keasaman (pH)	Kopertis Wil. XI	2,5
3	2009	Uji Keragaman Sifat Fisik Bahan Pakan yang Beredar Di Pasar Banjarmasin	Uniska	2,5
4	2010	Kajian Teknis dan Ekonomis Usaha Peternakan Itik Serati Provinsi Kalimantan Selatan	Uniska	2,5
5	2010	Kualitas Degradasi Polisakarida Mannan Dilihat dari Kandungan Total Gula Terlarut dan Kecernaan Mannan	Uniska	2,5
6	2011	Komposisi Asam Lemak Larva Lalat Black Soldier Fly yang Dibiakkan Dalam Campuran Kotoran Ayam Dengan Minyak Ikan Lemuru dan Pemanfaatannya untuk Pakan Itik Alabio	Dikti	39,5
7	2011	Penampilan Ayam Pedaging Yang Diberi Probiotik (EM-4) Sebagai Pengganti Antibiotik	Kopertis Wil. XI	3,0

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2007	Penyuluhan Penyusunan Pakan dengan Program Feed Mania Di Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar	Uniska	2,0
2	2007	Penyuluhan dan Teknik Vaksinasi Ayam Kampung Di Desa Batakan Kecamatan Batakan Kabupaten Tanah Laut	Uniska	2,0
3	2009	Penyuluhan Sinkronisasi Estrus pada Kambing Di Desa Sei Paring Kecamatan Martapura	Uniska	2,0

		Kabupaten Banjar		
4	2009	Pemanfaatan Hijauan Berkualitas Dalam Upaya Peningkatan Produksi Daging Sapi Potong Di Desa Simpang Jaya Kecamatan Wanaraya Kab. Barito Kuala	Uniska	2,5
5	2010	Penyuluhan dan Pelatihan dan Teknik Inseminasi Buatan (IB) Desa Pinang Habang Kecamatan Wanaraya Kabupaten Barito Kuala	Uniska	2,5
6	2011	Penyuluhan dan Penyuntikan Vitamin pada Ternak Sapi Di Desa Bingkulu Kecamatan Pulausari Kabupaten Tanah Laut	Uniska	3,0
7	2012	Penyuluhan dan Demonstrasi Pembuatan Bokhasi dan Teknologi Pakan Di Kecamatan Tapin Kabupaten Tapin	Uniska	3,0

E. Publikasi Artikel Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun
1	Produksi dan Kapasitas Tampung Rumput Mulato dan Kalopo pada Berbagai Tingkat Naungan dan Sistem Pertanaman	Agropolitan	vol. 1 nomor 2, September 2008
2	Uji Keragaman Sifat Fisik Bahan Pakan yang Beredar Di Pasar Banjarmasin	Ziraa'ah	Vol. 26 Nomor 3, Oktober 2009
3	Potensi Limbah Bulu Unggas Di Kalimantan Selatan	Ziraa'ah	Vol. 5 Nomor 1, Juni 2010
4	Pengaruh Penggunaan Tepung Darah Dalam Ransum terhadap Penampilan Burung Puyuh	Media Sains	Vol. 2 Nomor 2 Oktober 2010
5	Pengaruh Konsentrasi Nutri Simba Dalam Air Minum terhadap Penampilan Ayam Pedaging	Ziraa'ah	Vol. 29 Nomor 3 Oktober 2010
6	Pengaruh Tingkat Substitusi Ransum Komersial dengan Tepung Gaplek Terhadap Penampilan Ayam Kampung	Ziraa'ah	Vol. 30 Nomor 1 Februari 2011
7	Nilai energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Maggot yang Berasal dari Berbagai Jenis Manur pada Burung Puyuh	Media Sains	Vol. 4 Nomor 2, Oktober 2012

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 Penprinas MP3EI 2011-2025.

Banjarmasin, 27 April 2014
Pengusul,



Muhammad Syarif Djaya, S.Pt, M.P.

Lampiran 1. Biodata Anggota Peneliti/Pelaksana ke-3

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 Javonica</i>)	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 Pweningkatan 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 **Penprinas MP3EI 2011-2025**.

Banjarmasin, 27 April 2014
Pengusul



Raga Samudera, S.Pt, M.Si

Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Peneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas

No.	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P. 0015046701	UNISKA	Peternakan	10	Mengkoordinasikan seluruh pelaksanaan penelitian
2	Dr. Noor Arida Fauzana, S.Pi, M.Si 0018077002	UNLAM	Perikanan	10	Membantu ketua melaksanakan penelitian terutama yang berkaitan dengan pemeliharaan ikan; menyiapkan anggota kelompok tani membuat kandang terbuka
3	Muh.Syarif Djaya, S.Pt, M.P. 1113027301	UNISKA	Peternakan	10	Membantu ketua melaksanakan penelitian terutama yang berkaitan dengan produksi dan nutrisi maggot; menyiapkan PKM dan mendistribusikannya ke anggota kelompok tani.
4	Raga Samudera, S.Pt, M.Si 0016056901	UNISKA	Peternakan	10	Membantu ketua melaksanakan penelitian terutama yang berkaitan dengan pemeliharaan itik; Membuat kandang tertutup untuk lalat BSF.

Lampiran 3. Justifikasi Anggaran

1. Honor					
Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (jam/minggu)	Minggu	Honor per Tahun (Rp)	
				Tahun I	Tahun II
Ketua	50.000	10	24	12.000.000	12.000.000
Anggota 1	40.000	10	24	9.600.000	9.600.000
Anggota 2	40.000	10	24	9.600.000	9.600.000
Anggota 3	40.000	10	24	9.600.000	9.600.000
Teknisi kandang	20.000	10	24	4.800.000	4.800.000
SUB TOTAL (Rp)				45.600.000	45.600.000
2. Peralatan Penunjang					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)	
				Tahun I	Tahun II
Kandang tertutup	Tempat pembiakan maggot BSF	10 buah	2.000.000	20.000.000	0
Kandang terbuka	Tempat pembiakan maggot BSF	10 buah	1.000.000	10.000.000	0
Jolang plastik	Wadah campuran PKM dan air	40 buah	100.000	4.000.000	0
Alat ekstraksi lemak	Mengekstrak lemak	1 set	30.000.000	30.000.000	0
Oven kecil	Alat pengering	1 unit	7.000.000	7.000.000	0
Sewa lab. lapangan	Tempat pembangunan kandang tertutup dan terbuka	1 unit	2.000.000	2.000.000	0
Sewa lab. dan alat	Analisa proksimat	1 unit	2.000.000	2.000.000	0
Kandang postal dan kolam ikan	Tempat pemeliharaan itik dan ikan	24 buah	1.400.000	0	33.600.000
Kandang lalat BSF tertutup	Tempat produksi maggot BSF	1 buah	5.000.000	0	5.000.000
Sewa peralatan kandang	Pemeliharaan	1 set	5.000.000	0	5.000.000
Oven besar	Alat pengering	1 unit	9.000.000	0	9.000.000
Alat pencampur pakan	Mencampur pakan	1 unit	4.000.000	0	4.000.000
Mesin pembuat pakan bentuk pellet	Membentuk pakan berupa butiran bulat	1 unit	12.000.000	0	12.000.000
SUB TOTAL (Rp)				75.000.000	68.600.000
3. Bahan Habis Pakai					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun I	Tahun II
Bungkil inti sawit	Media perkembangan maggot	600 kg	1.000	600.000	0
Bungkil inti sawit	Media maggot BSF	1.000 kg	3.500	0	3.500.000
Bahan kimia	Analisis proksimat	1 paket	3.500.000	3.500.000	0
Itik jantan	Objek penelitian	240 ekor	10.000	0	2.400.000
Jagung	Bahan pakan	500 kg	4.500	0	2.250.000
Bungkil kedelai	Bahan pakan	200 kg	5.000	0	1.000.000

Dedak	Bahan pakan	150 kg	2.500	0	375.000
Bungkil kelapa	Bahan pakan	100 kg	1.500	0	150.000
Menir	Bahan pakan	100 kg	2.500	0	250.000
Premiks	Suplemen pakan	10 kg	50.000	0	500.000
Mineral	Suplemen pakan	20 kg	10.000	0	200.000
Obat-obatan dan vaksin	Menjaga kesehatan itik	1 set	250.000	0	250.000
SUB TOTAL (Rp)				4.100.000	10.875.000
4. Perjalanan					
Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun I	Tahun II
Perjalanan ke Jakarta	Lokakarya/seminar	1 kali	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Perjalanan ke Pelaihari, Banjarmasin, dan Bandung	Pengadaan bahan	1 paket	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Perjalanan ke Bogor	Analisis asam amino	1 kali	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Perjalanan ke lokasi penelitian (Kecamatan Gambut)	Pengamatan dan pengukuran data	50 kali x 4 orang	50.000	10.000.000	10.000.000
SUB TOTAL (Rp)				27.000.000	27.000.000
5. Lain-lain					
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun I	Tahun II
Administrasi (ATK)	Surat-menyurat, komunikasi	1 paket	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Lokakarya/seminar	Penyiapan naskah	1 paket	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Kertas HVS	Alat tulis	2 rim	25.000	50.000	50.000
Flash disc	Penyimpan data	1 buah	150.000	150.000	150.000
Tinta printer	Cetak data	3 buah	20.000	60.000	60.000
Foto copy pustaka/ penelusuran internet	Literatur	1 bundel	500.000	500.000	500.000
Publikasi ilmiah	Masuk jurnal	1 terbitan	7.500.000	7.500.000	7.500.000
Dokumentasi	Slide, Scan	1 paket	600.000	600.000	200.000
Penjilidan dan pengiriman laporan	Pelaporan hasil penelitian	1 set	200.000	200.000	200.000
Pendaftaran HKI	Hak paten	1 set	10.000.000	10.000.000	10.000.000
SUB TOTAL (Rp)				23.560.000	23.160.000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN (Rp)				175.260.000	175.235.000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN (Rp)				350.495.000	

Lampiran 4. 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 PELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

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

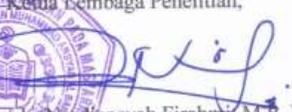
Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:
LIMBAH PABRIK MINYAK SAWIT UNTUK PRODUKSI MAGGOT BLACK SOLDIER FLY
yang diusulkan dalam skema Penprinas MP3EI untuk tahun anggaran 2015 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**

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, 27 April 2014

Yang menyatakan,

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian,

(Dr. Nordiansyah Firahni, M.P.)
NIP. 19681206199403 1 003


(Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P.)
NIP. 19670415199403 1 003

Lampiran 5. Nota Kesepahaman (MoU)

NOTA KESEPAHAMAN
(MEMORANDUM OF UNDERSTANDING)
ANTARA
KELOMPOK MEKAR TANI
DENGAN
TIM PENELITI DARI UNISKA MAAB
TENTANG
KERJASAMA PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL MASTERPLAN
PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA
(PENPRINAS MP3EI)

Pada hari ini Senin, tanggal 2 bulan Desember tahun duaribu tiga belas (2-12-2013) bertempat di Kantor BPP Kecamatan Gambut, yang bertandatangan di bawah ini:

1. H. Burhanuddin adalah Ketua kelompok mekar tani, yang berkedudukan di Desa Tambak Sirang Baru Kecamatan Gambut Kabupaten banjar, selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
2. Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P. adalah Ketua Tim Peneliti Penprinas MP3EI yang berkedudukan di Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin, selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** selanjutnya secara bersama-sama disebut **PARA PIHAK** dalam Nota Kesepahaman.

PARA PIHAK menerangkan terlebih dahulu hal-hal sebagai berikut:

- Bahwa pada tanggal 11 September 2013 **PARA PIHAK** telah mengadakan pertemuan bertempat di kantor BPP Kecamatan Gambut untuk membicarakan kemungkinan-kemungkinan kerjasama yang dapat dilaksanakan di antara **PARA PIHAK**.
- Bahwa dari hasil pertemuan tersebut di atas, **PARA PIHAK** sepakat untuk menuangkan rencana kerjasama di antara **PARA PIHAK** ke dalam suatu Kesepakatan Kerjasama yang akan ditandatangani oleh **PARA PIHAK**.

Berdasarkan hal-hal sebagaimana tersebut di atas, **PARA PIHAK** sepakat untuk menandatangani Nota Kesepahaman Kerjasama (MoU) yang untuk selanjutnya disebut Nota Kesepahaman, sesuai dengan ketentuan dan persyaratan sebagai berikut:

Pasal 1
RUANG LINGKUP KERJASAMA

PARA PIHAK telah sepakat untuk mengadakan kerjasama dengan prinsip saling menguntungkan, antara lain mencakup:

- a. Mengembangkan usaha peternakan, perikanan dan tanaman melalui pemanfaatan limbah pabrik minyak sawit.
- b. Menunjang tercapainya tujuan kegiatan PIHAK KEDUA yaitu melaksanakan penelitian prioritas nasional masterplan percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia (Penprinas MP3EI) dengan topik Limbah Pabrik Minyak Sawit untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly.
- c. Mengembangkan informasi dan teknologi sehubungan dengan kerjasama ini
- d. Kerjasama lain yang berpotensi untuk dikembangkan di kemudian hari.

Pasal 2
PELAKSANAAN NOTA KESEPAHAMAN

- (1) Nota Kesepahaman ini dimaksudkan sebagai suatu dokumen yang terdiri dari ketentuan-ketentuan yang dapat diterima oleh PARA PIHAK sebagai dasar PARA PIHAK mengadakan kerjasama.
- (2) Nota Kesepahaman ini secara hukum tidak menimbulkan hak dan kewajiban apapun kepada PARA PIHAK.
- (3) Hal-hal yang belum cukup diatur dalam Nota Kesepahaman ini akan dibahas dan diputuskan secara musyawarah oleh PARA PIHAK.

Pasal 3
JANGKA WAKTU

- (1) Nota Kesepahaman ini berlaku sejak ditandatangani oleh PARA PIHAK untuk jangka waktu 2 (dua) tahun.
- (2) Masing-masing pihak berhak untuk menghentikan/mengakhiri atau mengubah isi Nota Kesepahaman sebelum berakhirnya jangka waktu sebagaimana dimaksud pasal 3 ayat 1 di atas dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada PIHAK lainnya tentang maksud tersebut, dalam tenggang waktu sekurang-kurangnya 30 (tigapuluh) hari kalender sebelum penghentian/pengakhiran atau perubahan dimaksud.
- (3) Dalam hal Nota Kesepahaman ini berakhir dan tidak diperpanjang lagi atau diakhiri, baik karena permintaan tertulis salah satu pihak atau karena alasan lain, maka pengakhiran Nota Kesepahaman ini tidak menyebabkan berakhirnya perjanjian-perjanjian yang telah dibuat berkaitan dengan pelaksanaan Nota Kesepahaman ini sampai selesainya seluruh hak dan kewajiban masing-masing pihak sebagaimana diatur dan ditentukan perjanjian sebagaimana dimaksud Pasal 2.

Pasal 4
BIAYA PENYELENGGARAAN KEGIATAN

Biaya penyelenggaraan kegiatan kerjasama penelitian ini bersumber dari anggaran penelitian prioritas nasional masterplan percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia /penprinas MP3EI ditambah dari sumber lain yang tidak mengikat.

Pasal 5
KERAHASIAAN

Dengan tidak mengesampingkan ketentuan sebagaimana dimaksud pasal 2 ayat 2 di atas, PARA PIHAK wajib menjaga dan menyimpan segala informasi atau data-data sehubungan dengan pelaksanaan Nota Kesepahaman ini terhadap pihak ketiga manapun dengan maksud atau tujuan apapun selama dan setelah berlakunya Nota Kesepahaman ini, kecuali ditentukan lain oleh perundangan yang berlaku, persetujuan PARA PIHAK dan sudah diketahui oleh masyarakat banyak/sudah menjadi milik umum.

Pasal 6
ALAMAT DAN KOMUNIKASI

Semua pemberitahuan yang harus diberikan oleh PARA PIHAK wajib disampaikan dengan mengirimkan pemberitahuan tersebut melalui media elektronik tercatat, pos tercatat, atau dikirim langsung dengan disertai bukti tanda terima ke alamat PARA PIHAK yang tersebut di bawah ini atau alamat lain dengan memberitahukan secara tertulis terlebih dahulu.

PIHAK PERTAMA: Kelompok Mekar Tani
N a m a : H. Burhanuddin
Jabatan : Ketua Kelompok
Telepon :

PIHAK KEDUA: Tim Peneliti Penprinas MP3EI Uniska MAAB
N a m a : Dr.Ir. Aam Gunawan, M.P.
Jabatan : Ketua Tim
Telepon : 08125060278

**Pasal 7
LAIN-LAIN**

Masing-masing pihak dengan ini menyatakan bahwa yang menandatangani Nota Kesepahaman ini dan atau surat-surat lainnya/lampiran berhak dan berwenang mewakili masing-masing pihak sesuai ketentuan yang berlaku pada masing-masing pihak.

**Pasal 8
PENUTUP**

Demikian Nota Kesepahaman ini dibuat dan ditandatangani di Kantor BPP Kecamatan Gambut pada hari tanggal, bulan, dan tahun sebagaimana tercantum pada awal Nota Kesepahaman ini. Nota kesepahaman ini dibuat rangkap 2 (dua) yang ditandatangani oleh PARA PIHAK, keduanya bermaterai cukup dan mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA



H. BURHANUDDIN
Ketua Kelompok Mekar Tani

PIHAK KEDUA



AAM GUNAWAN
Ketua Tim Peneliti

Mengetahui:



ASTYANA RAHAYU
Kepala BPP Gambut

Lampiran 6. Naskah Publikasi

PERBANDINGAN NILAI BIOKONVERSI BUNGKIL INTI SAWIT OLEH MAGGOT BSF MENGGUNAKAN METODE TERTUTUP DAN TERBUKA

Aam Gunawan¹⁾, Noor Arida Fauzana²⁾, Muhammad Syarif Djaya³⁾, dan Raga Samudera⁴⁾

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

²⁾ Fakultas Perikanan, Universitas Lambung Mangkurat
Email: nooraridafauzana@yahoo.com

³⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin
Email: syarif.djaya@gmail.com

⁴⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin
Email: ragasamudera@yahoo.com

ABSTRACT

Palm oil mill waste such as palm kernel meal (PKM) can be utilized for the production of black soldier fly maggot (BSF). The study aims to compare the level of BSF maggot production between production techniques openly or natural with production techniques are closed. Each treatment production techniques using 20 replicates. The results showed that the two techniques give results that are not significantly different to the production of fresh maggot, production of maggot dry and bioconversion value. Although the production techniques closed gived maggot production results that a few more.

Key words: Biokonverton, BSF Manggot, Palm kernel meal

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia. Pabrik minyak sawit tersebar di Kalimantan dan Sumatera. Banyaknya pabrik minyak sawit ini tentu akan menghasilkan limbah yang cukup besar. Limbah sawit dapat berupa sludge, bungkil inti sawit / *palm kernel meal* (PKM) dan tempurung. Limbah sawit ini belum dimanfaatkan secara optimal. Di Sumatera terutama di provinsi Jambi limbah sawit telah digunakan oleh penduduk sekitar pabrik untuk media tumbuh maggot *black soldier fly* (BSF) dan di Balikpapan baru tahapan mencoba. Perusahaan-perusahaan penghasil minyak sawit di Propinsi Kalimantan Selatan belum melakukan pemanfaatan limbah sawit ini. Oleh karena itu perlu kerjasama yang saling menguntungkan agar masyarakat sekitarnya dapat merasakan manfaat dari keberadaan pabrik minyak sawit tersebut. Dewasa ini

kerjasama yang dilakukan oleh perusahaan, baru dalam penanaman pohon kelapa sawit dalam bentuk plasma dan inti.

Penduduk Indonesia banyak yang berusaha di bidang peternakan dan perikanan. 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 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 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), St-Hilaire dkk. (2007) dan Stamer, et.al. 2014, 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) belum ada yang mencoba teknologi produksi maggot secara tertutup. 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. Di samping itu belum ada yang memanfaatkan sisa media pertumbuhan maggot untuk pupuk tanaman seperti halnya casting (sisa dari media cacing).

Maggot dapat digunakan untuk pakan berbagai jenis ikan dan ternak (Agunbiade, dkk. 2007; Teguis, 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 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; Widjastuti, dkk. 2014), oleh karena itu perlu dibuat **bungkil maggot** yang rendah kadar lemaknya dengan menggunakan metode ekstraksi.

Penggunaan bungkil maggot untuk bahan pakan ternak diprediksikan akan memiliki kualitas yang sama dengan tepung ikan, karena dengan diekstraksinya lemak maka persentase kandungan protein bungkil maggot akan meningkat, walaupun masih memiliki asam amino yang defisien yaitu asam amino valin (Gunawan, 2012).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pembuatan kandang lalat BSF secara tertutup dan terbuka. Kandang tertutup dan terbuka masing-masing dibuat sebanyak 10 buah yang terdiri dari 1 buah di Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Uniska dan 9 buah di Kelompok Tani. Bahan kandang tertutup menggunakan kawat parabola untuk dindingnya dan seng untuk atapnya, sementara itu untuk rangka kandang terbuat dari baja ringan.

Setiap kandang dilengkapi dengan 2 buah jolang plastik yang berisi campuran 3 kg PKM 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:

T1 : Teknologi produksi maggot tertutup

T2 : Teknologi produksi maggot terbuka.

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

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Biokonversi

Metode tertutup 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 metode produksi

Metode	Produksi maggot segar (g)	Berat maggot kering jemur (g)	Nilai biokonversi (%)
Tertutup	935 \pm 141	307 \pm 48	10,23 \pm 1,58
Terbuka	846 \pm 56	291 \pm 19	9,68 \pm 0,65

Hasil produksi maggot pada kedua metode 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 metode terbuka sangat dimungkinkan hasilnya akan sama banyak dengan metode tertutup 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

Bungkil maggot BSF mengandung lemak yang lebih rendah dari tepung maggot karena kandungan minyaknya telah dikeluarkan dengan cara dipanaskan dan dipres. Kandungan nutrien bungkil maggot yang berasal dari metode terbuka dan tertutup 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

Metode tertutup dan terbuka memberikan hasil yang sama terhadap nilai biokonversi, produksi maggot segar, dan berat maggot kering jemur

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 [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 Livestock Production. 18th June-3rd August 2000. Melalui http://lead-fr.vurtualcentre.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 ISO FAR 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.

Tegua, 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.