

FERMENTASI RANSUM KOMPLIT MENGANDUNG LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Black Soldier Fly*) YANG MENGALAMI PROSES DELIPIDASI

RANDI MULIANDA



**ILMU NUTRISI DAN PAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2021**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

@MuliaMulianda IPB University

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi berjudul Fermentasi Ransum Komplit Mengandung Larva Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) yang Mengalami Proses Delipidasi adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dan tidak diterbitkan dari penulis lain telah masuk dalam dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor (IPB University).

Bogor, Juni 2021

Randi Mulianda
NIM. D261180051

RINGKASAN

RANDI MULIANDA. Fermentasi Ransum Komplit Mengandung Larva Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) yang Mengalami Proses Delipidasi: Kajian *In Vitro* dan *In Sacco*. Dibimbing oleh ANURAGA JAYANEGARA, ERIKA BUDIARTI LACONI, MUHAMMAD RIDLA dan AHMAD SOFYAN.

Penyediaan pakan ternak yang berkualitas merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan industri peternakan. Semakin meningkatnya harga sumber-sumber protein dan adanya ancaman ketahanan pakan ternak. Oleh karena itu, studi pakan yang berkembang pada saat ini ditujukan untuk mencari sumber protein alternatif dengan memanfaatkan insekta. Salah satu spesies insekta yang berpotensi digunakan sebagai pakan sumber protein terbaru adalah larva *black soldier fly*/BSF (*Hermetia illucens*) dikarenakan sistem produksinya yang mudah, kecepatan tumbuh yang pesat dan kandungan protein yang tinggi sekitar 40 Namun demikian BSF mengandung lemak yang relative tinggi 29,65%.

Penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap 1) kajian larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya sebagai kandidat bahan pakan ternak: studi *in vitro*, 2) evaluasi fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang dihilangkan sebagai pakan ternak, dan 3) kinetika degradasi fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF sebagai pakan ternak melalui kajian *in sacco*.

Penelitian tahap I bertujuan untuk mengetahui tingkat degradasi bahan kering dan bahan organik dari larva BSF sebagai kandidat alternatif protein sumber pakan ternak menggunakan teknik fermentasi secara *in vitro*. Larva BSF didapat dari pembudidayaan insect BSF Biocycle, di daerah Bogor Jawa barat. Larva BSF di matikan dulu dengan cara dimasukkan ke freezer kemudian di angin anginkan sbelum di oven pada suhu 50 °C selama 2 x 24 jam. Setelah dilakukan pengeringan menggunakan oven larva BSF dilakukan penghilangan lemak dengan cara mekanik (tekanan tinggi) dan dengan cara kimiawi (pelarut hexane).

Cairan rumen didapatkan dari sapi Peranakan Ongole berfistula di Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI Cibinong. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu larva BSF utuh (R1), larva BSF dihilangkan lemaknya secara mekanik (R2), larva BSF dihilangkan lemaknya secara kimiawi (R3), soybean meal (R4). Parameter yang diamati adalah pH, NH₃, total *Volatile Fatty Acid* (tVFA), pencernaan bahan kering dan bahan organik, serta produksi gas pada jam ke-24 dan ke-48. Hasil dari penelitian tahap I menunjukkan penghilangan lemak dari larva BSF dengan metode ekstraksi mekanis atau kimiawi memperlihatkan peningkatan pencernaan dalam sistem fermentasi rumen *in vitro*. Namun, nilai gizi larva BSF yang dihilangkan lemaknya masih lebih rendah dibandingkan bungkil kedelai.

Penelitian tahap II bertujuan untuk mengevaluasi fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang dihilangkan lemaknya sebagai pakan ternak. Rancangan yang digunakan pada penelitian tahap II ini adalah Rancangan Acak Lengkap yaitu, (RK1) fermentasi ransum komplit; (RK2) fermentasi ransum komplit + 50% larva BSF utuh pengganti SBM; (RK3) fermentasi ransum komplit + 50% larva BSF pengganti SBM yang dihilangkan lemaknya secara kimiawi; dan (RK4) fermentasi ransum komplit + 50% larva BSF pengganti SBM yang dihilangkan lemaknya secara mekanis. Fermentasi ransum komplit yang telah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



dicampurkan dengan larva BSF diangin-anginkan, ditimbang, dimasukkan ke dalam wadah dan kemudian dikumpulkan serta diaduk sampai rata. Bahan tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam silo kemudian ditutup rapat dan ditempatkan pada tempat yang tidak terpapar sinar matahari langsung, dengan suhu penyimpanan 25-27°C. Fermentasi ransum komplit dikeringkan dengan lemari pengering pada suhu 50 °C selama 48 jam, digiling dan ditapis dengan saringan berdiameter 1 mm.

Parameter yang diamati adalah komposisi nutrisi fermentasi ransum komplit dan profil fermentasi rumen secara *in vitro*. Hasil dari penelitian ini adalah komposisi nutrisi fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF sebelum dan sesudah fermentasi tidak ditemukan perbedaan signifikan terhadap kandungan nutrisi dari pakan fermentasi. Fermentasi ransum komplit mengandung 50% larva BSF sebagai pengganti SBM. Hasil dari penelitian ini larva BSF yang dihilangkan lemaknya dapat dimasukkan dalam fermentasi ransum komplit dan tidak menunjukkan efek negatif/ merugikan terhadap nilai gizi fermentasi. Namun, penyertaan larva BSF utuh dalam fermentasi ransum komplit dapat menurunkan nilai gizi fermentasi.

Penelitian tahap III bertujuan untuk mempelajari kinetika degradasi fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang dihilangkan lemaknya melalui kajian *in sacco*. Fermentasi ransum komplit mengandung larva BSF ditempatkan dengan metode yang sama dengan tahap I dan II. Dua ekor sapi Peranakan Ongole (PO) berfistula dengan bobot 450 kg dan 425 kg digunakan sebagai ternak uji. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap 4 perlakuan dan 6 ulangan. Sampel terlebih dahulu digiling dan ditapis dengan saringan berdiameter 4 mm. Sebanyak 5 g sampel fermentasi ransum komplit dimasukkan ke dalam kantong nilon dan dikoding, lalu masukkan ke dalam rumen dengan titik inkubasi 0, 4, 12, 24, 48 dan 72 jam. Parameter yang diamati adalah degradasi bahan kering dan bahan organik, kinetika degradasi bahan kering dan bahan organik, serta degradasi efektif bahan kering dan bahan organik.

Hasil dari penelitian ini penyertaan 50% larva BSF pengganti SBM fermentasi ransum komplit dapat mempengaruhi degradasi bahan kering, bahan organik, protein kasar dan lemak kasar serta nilai kinetika degradasi fermentasi ransum komplit secara *in sacco*.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah fermentasi ransum komplit yang dicampur dengan larva BSF yang dihilangkan lemaknya dapat dijadikan sebagai komponen pembuatan ransum sebagai sumber alternatif protein secara *in vitro* dan *in sacco*.

Kata kunci: BSF, ransum komplit, *in sacco*, *in vitro*, fermentasi

SUMMARY

RANDI MULIANDA. Fermentation Total Mixed Ratio Containing Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*) of Defatted Procces: *In Vitro* dan *In Sacco* Study. Supervised by ANURAGA JAYANEGARA, ERIKA BUDIARTI LACONI, MUHAMMAD RIDLA dan AHMAD SOFYAN.

One of the determining factors for the livestock industry's performance is the availability of quality animal feed. The price of protein sources and the threat to the safety of animal feed, the rise in the human population and the growing consumer demand for protein have made the price of animal protein more costly. Therefore, the latest production of feed studies aims at discovering alternative sources of protein using insects. The black soldier fly (BSF) larvae are an insect species with the to be used as a source of sustainable protein feed (*Hermetia illucens*) due to its easy production system, fast growing speed and high protein content of around 40% However, BSF contains a relatively high fat.

This research consisted of three phases, namely phase 1) study of BSF defatted larvae as animal feed candidates: *in vitro* studies, 2) assessment of the complete ration fermentation containing BSF defatted larvae as animal feed, and 3) degradation kinetics of complete ration fermentation containing BSF larvae as animal feed through *in sacco* studies.

The first phase of the research aims to establish the extent of degradation of dry matter and organic matter from BSF larvae using *in vitro* fermentation techniques as alternative candidates for animal feed protein sources BSF larvae were collected in Bogor, West Java, from BSF Biocycle insect cultivation. First, the BSF larvae are switched off by putting them in the freezer and then airing them before being shot for 2 x 24 hours at 50 °C. After drying using a BSF larva oven, fat removal is carried out by mechanical means (high pressure) and by chemical (hexane) methods.

Rumen fluid is collected from Ongole crossbreed fistula cows at the LIPI Cibinong Center for Biotechnology Research. The following treatments were tested: intact BSF (T1), BSF low in lipid by mechanical extraction (T2), BSF low in lipid by chemical extraction (T3), and soybean meal (T4). The parameters observed were pH, NH₃, total Volatile Fatty Acid (tVFA), digestibility of dry matter and organic matter, and 24 and 48 hours of gas output. The results of the phase I analysis showed that the removal of fat from BSF larvae by mechanical or chemical extraction methods showed improved digestibility in the *in vitro* fermentation system of rumen. However, the nutritional value of the defatted BSF larvae was still lower than that of soybean meal.

The second phase of the study was aimed at evaluating the complete ration fermentation containing defatted BSF larvae as animal feed. the following treatments: fermentation TMR (RK1), fermentation TMR + 50% of BSF intact larvae substitute for SBM (RK2), fermentation TMR + 50% of substitute for SBM chemically defatted BSF larvae (RK3), and fermentation TMR + 50% of substitute for SBM mechanically defatted BSF larvae (RK4). Complete feed fermentation that has been mixed with BSF larvae is aerated, weighed, put in a container, and then collected and stirred until blended. The material is then put into a silo then tightly closed and placed in a place that is not exposed to direct sunlight, with a storage



temperature of 25-27 °C. Complete ration fermentation was dried in a drying cabinet at 50 °C for 48 hours, milled and sieved with a 1 mm diameter sieve.

The parameters observed were the nutrient composition of the complete fermentation feed and the complete fermentation fermentation ration, and the *in vitro* fermentation profile of the rumen. The results of this study were the nutritional composition of complete fermentation rations containing BSF larvae before and after fermentation were not found to be significant differences in the nutritional content of fermentation feed. Complete feed fermentation 2% BK each of the total complete ration fermentation. The results of this study were that defatted BSF larvae could be used in the complete fermentation ration and did not have any harmful / adverse effects on fermentation nutritional value. However, the inclusion of whole BSF larvae in the complete fermentation ration can reduce fermentation's nutritional value.

The third stage of the research was aimed at studying the kinetic degradation of complete fermentation rations containing defatated BSF larvae in sacco studies. Complete feed fermentation containing BSF larvae were placed using the same method as for stages I and II. Two fistula Ongole (PO) crossbreed cows weighing 450 kg and 425 kg were used as test cattle. The design used in this study was a completely randomized design with 4 treatments and 6 replications. The sample was first ground and sieved with a 4 mm diameter sieve. Then as much as 5 g of the complete ration fermentation sample was put in a nylon bag and encoded, then put in a rumen with incubation points 0, 4, 12, 24, 48 and 72 hours. The parameters observed were the degradation of dry matter and organic matter, the kinetics of dry matter and organic matter degradation, and the effective degradation of dry matter and organic matter.

The results of this study that the inclusion of 50% of BSF larvae substitute for SBM fermentation complete rations containing BSF larvae can affect the degradation of dry matter, organic matter, crude protein and crude fat as well as the kinetics value of complete fermentation degradation *in sacco* rations.

The conclusion of this study is that complete ration fermentation mixed with defatted BSF larvae can be used as a ration component as an alternative source of protein *in vitro* and *in sacco*.

Keywords: BSF, complete feed, *in sacco*, *in vitro*, fermentation



© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2021
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

FERMENTASI RANSUM KOMPLIT MENGANDUNG LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Black Soldier Fly*) YANG MENGALAMI PROSES DELIPIDASI

RANDI MULIANDA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor
pada
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan

**ILMU NUTRISI DAN PAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2021**



Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

1. Prof Dr Ir Dewi Apri Astuti, MS
2. Dr Ir Heri Ahmad Sukria, MSc

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

1. Prof Dr Ir Agus Pakpahan, MS
2. Prof Dr Ir Dewi Apri Astuti, MS

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Disertasi : Fermentasi Ransum Komplit Mengandung Larva Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) yang Mengalami Proses Delipidasi

Nama : Randi Mulianda
NIM : D261180051

Disetujui oleh
Komisi Pembimbing

Pembimbing 1:
Prof Dr Anuraga Jayanegara, SPt, MSc



Pembimbing 2:
Prof Dr Ir Erika Budiarti Laconi, MS



Pembimbing 3:
Dr Ir Muhammad Ridla, MAgr



Pembimbing 4:
Ahmad Sofyan, PhD



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan:
Prof Dr Ir Luki Abdullah, MSc Agr
NIP 19670107 199103 1 003



Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof Dr Ir Anas Miftah Fauzi, MEng
NIP 19600419 198503 1 002



Tanggal Ujian: 5 April 2021

Tanggal Lulus:

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2019 ini ialah Fermentasi Ransum Komplit Mengandung Larva Lalat Tentara Hitam yang Mengalami Proses Delipidasi: Kajian *In Vitro* dan *In Sacco*.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof Dr Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc sebagai ketua komisi pembimbing, Prof Dr Ir Erika Budiarti Laconi, MS, Dr Ir Muhammad Ridla, MAgr, Ahmad Sofyan, PhD sebagai anggota komisi pembimbing.

Dr Despal dan Dr Indah Wijayanti sebagai penguji dalam kualifikasi program doktor atas saran dan masukannya untuk rencana penelitian disertasi. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Prof Dr Ir Dewi Apri Astuti, MS dan Bapak Dr Ir Heri Ahmad Sukria, MSc sebagai penguji luar komisi pada Sidang Tertutup yang dilaksanakan melalui daring dengan Dr Ir Heri Ahmad Sukria, MSc sebagai ketua sidangnya. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Prof Dr Ir Agus Pakpahan, MS dan Prof Dr Ir Dewi Apri Astuti, MS sebagai penguji luar komisi pada Sidang Promosi Doktor yang dilaksanakan melalui daring.

Rektor, Dekan Sekolah Pascasarjana, Dekan Fakultas Peternakan, Ketua Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak serta staf yang telah memberikan pelayanan akademik yang baik. Ketua Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan, Prof Dr Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc dan sekretaris Dr Rer Nat Nur Rochmah Kumalasari, S.Pt, M.Si beserta staf, terimakasih atas arahan, pengertian, semangat dan dukungan selama penulis menyelesaikan studi ini. Staf pengajar Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan IPB terutama divisi Ilmu dan Teknologi Pakan, Prof Dr Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc, Dr Ir Muhammad Ridla, MAgr, Prof Dr Ir Erika Budiarti Laconi, MS dan Prof Dr Ir Nahrowi, MSc beserta staf, terimakasih atas bantuan dan dukungan selama penelitian dan penyelesaian studi.

Keluarga besarku, Ibunda Nuriza (Almarhumah) semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* mengumpulkan kita nanti di SurgaNya, Ayahku Nazar Firman dan Amak Jumayar, Nenekku Tiopa dan Atukku Talip (Almarhum), tekta Siti Jamilah, SH dan Oom Irwanto Luber, SH, Paman Azhar Affandi dan Amai Dewi Handayani, Uwuo Edison dan Amai Mus, adek adekku Rian Andes Saputra dan Hendri Anggara, serta keluarga lainnya yang selalu mendukung dan mendoakan.

Keluarga Besar Istriku, Bapak mertuaku (Drs. Sapri), Ibu mertuaku (HD. Muslina MS, SPd), Istriku tercinta yang amat solehah (Mutia Sofianita, SPd) Adek Ipar (Intan Hidayati, S.Pd dan Mifta Nabila Ulfa) yang selalu mendoakan setiap langkah kakiku, pemberi semangat, motivasi, doa dan cinta kasih yang tulus. Semoga anak anak kita kelak bisa mengikuti keberhasilan ini.

Terimakasih penulis sampaikan juga kepada Dr Roni Ridwan, SPt, MSi, Rusli Fidriyanto, SPi, MSi, Hendra Herdian, SPt, MSc, Ahmad Sofyan, PhD, I Nyoman Gunadharma, SPt, MSc dan teman teman tim peneliti masing masing di Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI Cibinong, Bogor dan BPTBA Gunungkidul, Yogyakarta, yang terlibat dalam penelitian baik langsung maupun tidak langsung.



Kawan kawan seperjuangan mahasiswa program doktor pada Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan angkatan 2018, yaitu mak kami Novia Qomariah, SPt, Msi, Rahmad Perkasa Harahap, SPt, MSi, Tri Rahmanto Prihambodo, SPt, MSi, dan Muhammad Miftakhus Sholikin, SPt, MSi terimakasih kebersamaan dan kerja samanya.

Terimakasih juga kepada penghuni wisma Annur, Ibu Neng dan keluarga besar. Pak Jekki Irawan, SP MSi, Arif Wardana Herlambang, SP, Wahana, SP, Riyanto, SP, Reno Martha, SPt MSi dan semua yang tidak dapat saya sampaikan satu persatu.

Terakhir, saya berharap karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dibidang ilmu nutrisi dan paka ternak serta peternakan di Indonesia secara umum.

Bogor, Juni 2021

Randi Mulianda

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
1 PENDAHULUAN UMUM	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
Hipotesis Penelitian	4
Kebaruan Penelitian	4
Diaram Alir Penelitian	5
2 KAJIAN LARVA LALAT TENTARA HITAM (<i>Black Soldier Fly</i>) YANG MENGALAMI PROSES DELIPIDASI: STUDI <i>IN VITRO</i>	6
Abstract	6
Pendahuluan	6
Materi dan Metode	7
Hasil dan Pembahasan	8
Simpulan	11
3 EVALUASI FERMENTASI RANSUM KOMPLIT MENGANDUNG LARVA LALAT TENTARA HITAM (<i>Black Soldier Fly</i>) YANG MENGALAMI PROSES DELIPIDASI: STUDI <i>IN VITRO</i>	12
Abstract	12
Pendahuluan	12
Materi dan Metode	13
Persetujuan Etik Penelitian	13
Pembuatan Fermentasi	13
Inkubasi <i>In Vitro</i>	13
Peubah yang Diamati	14
Rancangan Percobaan dan Analisa Data	14
Hasil dan Pembahasan	15
Simpulan	20
4 KINETIKA DEGRADASI RANSUM KOMPLIT MENGANDUNG LARVA LALAT TENTARA HITAM (<i>Black Soldier Fly</i>) YANG MENGALAMI PROSES DELIPIDASI: STUDI <i>IN SACCO</i>	21
Abstract	21
Pendahuluan	21
Materi dan Metode	22
Persetujuan Etik Penelitian	22
Persiapan Sampel dan Pembuatan Ransum Komplit Fermentasi	23

Inkubasi <i>In Sacco</i>	23
Rancangan Percobaan	24
Parameter yang Diamati	24
Hasil dan Pembahasan	25
Degradasi Bahan Kering	25
Degradasi Bahan Organik	27
Degradasi Protein Kasar	28
Degradasi Lemak Kasar	29
Kinetika Degradasi Bahan Kering	30
Kinetika Degradasi Bahan Organik	31
Kinetika Degradasi Protein Kasar	32
Kinetika Degradasi Lemak Kasar	33
Simpulan	35
5 PEMBAHASAN UMUM	36
SIMPULAN DAN SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39
RIWAYAT HIDUP	45

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



DAFTAR TABEL

1	Komposisi kimia larva BSF yang dihilangkan lemaknya	10
2	Degradasi bahan kering (DBK), degradasi bahan organik (DBO) dan pH	11
3	Total produksi gas pada 24 dan 48 jam inkubasi larva BSF secara <i>in vitro</i>	12
4	Konsentrasi amonia (NH ₃) dan <i>volatile fatty acid</i> (VFA) dari perlakuan larva BSF yang dihilangkan lemaknya	12
5	Formulasi pakan fermentasi ransum komplit mengandung larva lalat tentara hitam yang dihilangkan lemaknya	15
6	Komposisi kimia fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang dihilangkan lemaknya	17
7	Karakteristik fermentasi ransum komplit mengandung larva BSF yang dihilangkan lemaknya	19
8	KcBK, KcBO, <i>Volatile fatty acid</i> (VFA) and Amonia (NH ₃) perlakuan	19
9	Total Produksi Gas, Metan, Total Bakteri dan Nilai pH ransum komplit Mengandung Larva BSF	20
10	Nilai degradasi bahan kering (%) hasil inkubasi residu fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	27
11	Nilai degradasi bahan organik (%) hasil inkubasi residu fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	28
12	Nilai degradasi protein kasar (%) hasil inkubasi residu fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	29
13	Nilai degradasi lemak kasar (%) hasil inkubasi residu fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	30
14	Nilai kinetika degradasi bahan kering dan degradasi efektif bahan kering, fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	32
15	Nilai kinetika degradasi bahan organik dan degradasi efektif bahan organik, fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	33
16	Nilai kinetika degradasi protein kasar dan degradasi efektif protein kasar, fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	34
17	Nilai kinetika degradasi lemak kasar dan degradasi efektif lemak kasar, fermentasi ransum komplit yang mengandung larva BSF yang telah dihilangkan lemaknya	35

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram Alir Penelitian	7
---	-------------------------	---

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

