



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

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

# **EVALUASI KITIN DAN KITOSAN DARI BLACK SOLDIER FLY (BSF, *Hermentia illucens*) SEBAGAI FEED ADDITIVE (Kajian Fermentasi Rumen *In vitro* dan Emisi Metana)**

**RATNA PUSPITA HARYATI**



**SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2019**



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

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural



## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul Evaluasi Kitin dan Kitosan dari *Black Soldier Fly* (BSF, *Hermentia illucens*) sebagai *Feed Additive* (Kajian Fermentasi Rumen *In vitro* dan Emisi Metana) adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2019

*Ratna Puspita Haryati*  
NIM D251180256

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

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural



## RINGKASAN

RATNA PUSPITA HARYATI. Evaluasi Kitin dan Kitosan dari *Black Soldier Fly* (BSF, *Hermentia Illucens*) sebagai *Feed Additive* (Kajian Fermentasi Rumen *In vitro* dan Emisi Metana). Dibimbing oleh ERIKA BUDIARTI LACONI, MUHAMMAD RIDLA, dan ANURAGA JAYANEGARA.

Gas metana memiliki dampak 25 kali lebih tinggi untuk menahan panas daripada karbondioksida. Metana dapat diproduksi oleh aktivitas fermentasi ruminansia. Senyawa alami potensial, kitin dan kitosan, dapat digunakan untuk mengurangi produksi metana. Serangga *Black Soldier Fly* (BSF) berpotensi memproduksi kitin dan kitosan. BSF memiliki kelebihan diantaranya mudah dikembangkan, dapat mendegradasi bahan organik, dan tidak membawa gen penyakit. Penelitian ini terdiri dari dua fase, tahap pertama adalah ekstraksi kitin dan kitosan dari BSF dan tahap kedua adalah evaluasi kitin dan kitosan dengan menggunakan metode fermentasi rumen *in vitro*. Desain eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan diantaranya, R1 (rumput *Setaria splendida* + konsentrat (60%:40%), R2 (R1 + kitin BSF 1%), R3 (R1 + kitin BSF 2%), R4 (R1 + kitosan BSF 1%), R5 (R1 + kitosan BSF 2%).

Parameter yang diamati adalah kinetika produksi gas, produksi gas metana, konsentrasi amonia, profil asam lemak terbang, dan pencernaan. Hasilnya dianalisis menggunakan analisis of varians (ANOVA) dan uji lanjut Duncan untuk membedakan efek dari rata-rata perlakuan yang berbeda. Pemberian *feed additive* kitin dan kitosan asal *Black Soldier Fly* (BSF) level 2% (BK/b/b) dalam ransum *Setaria splendida*: konsentrat 60%:40% (b/b) dapat menurunkan produksi gas metana sebesar 9%.

Kata kunci: black soldier fly, fermentasi rumen, kitin, kitosan

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



## SUMMARY

RATNA PUSPITA HARYATI. Evaluation of Chitin and Chitosan from *Black Soldier Fly* (BSF, *Hermetia Illucens*) as *Feed Additive* (Study of Rumen Fermentation and Methane Emission *In vitro*). Supervised by ERIKA BUDIARTI LACONI, MUHAMMAD RIDLA, and ANURAGA JAYANEGARA.

Methane has an impact 25 times higher to retain heat than carbon dioxide. Methane can be produced by the activity of ruminant fermentation. Natural compound potential, chitin and chitosan, can be used to reduce the methane production. *Black Soldier Fly* (BSF) insect has the potential of producing chitin and chitosan. The BSF has advantages such as easily developed, can degrade the organic material, and do not carry disease genes. This study consists of two phases, the first phase is the extraction of chitin and chitosan from the BSF and the second stage is the evaluation of chitin and chitosan using the method of fermentation of the rumen *in vitro*. Experimental design used randomized block design with five treatments and four replications consisted R1 (consisted *Setaria splendida* + concentrate (60%:40%), R2 (R1 + chitin BSF 1%), R3 (R1 + chitin BSF 2%), R4 (R1 + chitosan BSF 1%), R5 (R1 + chitosan BSF 2%).

The parameters observed were kinetics of gas production, methane production, ammonia concentration, volatile fatty acid profile, and digestibility. The data was analyzed using analysis of variance (ANOVA) and followed by Duncan's multiple range test distinguish the effects of different treatment mean. The addition of *feed additive* chitin and chitosan from *Black Soldier Fly* (BSF) level 2% in the ration of *Setaria splendida*: concentrate of 60%:40% (w/w) can decrease the production of methane by 9%.

Keywords: black soldier fly, chitin, chitosan, rumen fermentation

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



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

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

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2019  
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 apapun 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

# **EVALUASI KITIN DAN KITOSAN DARI BLACK SOLDIER FLY (BSF, *Hermentia illucens*) SEBAGAI FEED ADDITIVE** (Kajian Fermentasi Rumen *In vitro* dan Emisi Metana)

**RATNA PUSPITA HARYATI**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Sains  
pada  
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan

**SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2019**



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

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

Penguji Luar Komsisi pada Ujian Tesis : Dr Ir Heri Ahmad Sukria MSc Agr






Judul Tesis : Evaluasi Kitin dan Kitosan dari Black Soldier Fly (BSF, *Hermentia illucens*) sebagai *Feed Additive* (Kajian Fermentasi Rumen *In vitro* dan Emisi Metana)  
Nama : Ratna Puspita Haryati  
NIM : D251180256

Disetujui oleh  
Komisi Pembimbing


  
Prof Dr Ir Erika B Laconi, MS  
Ketua

  
Dr Ir Muhammad Ridla, MAgr  
Anggota

  
Dr Anuraga Javanegara, SPT, MSc  
Anggota

Diketahui oleh

Ketua Program Studi  
Ilmu Nutrisi dan Pakan

  
Prof Dr Ir Yuli Retnani, MSc

Dekan Sekolah Pascasarjana  
  
Prof Dr Ir Anas Miftah Fauzi, MEng

Tanggal Ujian: 22 Juli 2019

Tanggal Lulus: 05 AUG 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

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



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Topik yang dipilih dalam penelitian Februari - April 2019 ini adalah Evaluasi Kitin dan Kitosan dari *Black Soldier Fly* (BSF, *Hermentia illucens*) sebagai *Feed Additive* (Kajian Fermentasi Rumen *In Vitro* dan Emisi Metana).

Metana merupakan salah satu jenis senyawa penyumbang emisi gas rumah kaca yang dapat menimbulkan dampak pemanasan global. Salah satu sumber penghasil metana adalah hasil dari metabolisme ternak ruminansia. Hal ini menjadikan keberadaan peternakan sebagai salah satu sektor ancaman lingkungan. Manajemen pemberian pakan berupa *feed additive* menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi metana dari proses fermentasi ruminansia. *Feed additive* tersebut berupa kitin dan kitosan asal *Black Soldier Fly* (BSF). Pemberian *feed additive* ini perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui pengaruh pemberian terhadap nilai metana dan profil fermentasi lainnya.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof Erika B. Laconi, Dr Muhammad Ridla, dan Dr Anuraga Jayanegara selaku komisi pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan karya ilmiah. Ucapan terima kasih pula penulis sampaikan pada Prof Yuli Retnani dan Dr Heri Ahmad Sukria selaku dosen penguji dalam sidang tesis 22 Juli 2019. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, Bapak Haryanto dan Ibu Murjiyati serta kedua saudara kandung penulis Alifah Setyantingtyas dan Retno Oktavia Hariyati atas segala doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tanggung jawab studi dan penyusunan tesis.

Rasa terima kasih pula penulis ucapkan kepada Ainun Nafisah sebagai rekan penelitian Fandini, Brahma, Fame, Risma, Sayug, Jee, teman-teman INP 2017 dan 2018 Hallyuvibe, Suju, NCT, ELFzen, SM Stan, SMTOWN, dan Pustaka Ummah yang senantiasa memberi dukungan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam mendukung jalannya penelitian yaitu laboran Ilmu dan Teknologi Pakan dan laboran Ilmu Nutrisi Ternak Perah INTIP IPB, staff sekretariat INP IPB, serta Balai Besar Lingkungan Pertanian Pati.

Penulis menyadari penulisan tesis ini jauh dari kesempurnaan sehingga perlu kritik dan saran dari pembaca. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bogor, Juli 2019  
*Ratna Puspita Haryati*

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

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
1 PENDAHULUAN	1
2 METODE	3
Lokasi dan waktu	3
Bahan	3
Alat	3
Prosedur Penelitian	3
Rancangan Percobaan dan Analisis Data	7
3 HASIL DAN PEMBAHASAN	8
Rendemen dan Karakteristik Kitin dan Kitosan	8
Karakteristik Fermentasi Rumen	10
4 SIMPULAN DAN SARAN	15
Simpulan	15
Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	19
RIVAYAT HIDUP	24



## DAFTAR TABEL

1	Komposisi nutrisi <i>Setaria splendida</i> dan konsentrat	4
2	Rendemen kitin dan kitosan asal BSF	8
3	Efek pemberian <i>feed additive</i> kitin dan kitosan terhadap karakteristik fermentasi rumen dan pencernaan	11
4	Hasil parameter produksi gas 24 jam, metana, produksi gas maksimum pada waktu t mendekati tak hingga, dan laju produksi gas kumulatif berdasarkan perlakuan	13

## DAFTAR GAMBAR

1	Karakteristik kitin dari pembacaan FTIR	9
2	Karakteristik kitosan dari pembacaan FTIR	10
3	Produksi gas inkubasi selama 72 jam	12

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis ragam pH	20
2	Hasil analisis ragam KCBK	20
3	Hasil analisis ragam KCBO	20
4	Hasil analisis ragam VFA	20
5	Hasil analisis ragam NH <sub>3</sub>	21
6	Hasil analisis ragam produksi gas 24 jam	21
7	Hasil analisis ragam produksi gas maksimum pada waktu t	21
8	Hasil analisis ragam laju produksi gas kumulatif	21
9	Hasil analisis ragam metana	22
10	Uji Duncan faktor a dan b terhadap KCBO	22
11	Uji Duncan faktor a dan b terhadap VFA	22
12	Uji Duncan faktor a dan b terhadap produksi gas 24 jam	22
13	Uji Duncan faktor a dan b terhadap laju produksi gas kumulatif	23
14	Uji Duncan faktor a dan b terhadap metana	23

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



Hak Cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University