



PRODUKSI METANA DAN KARBON DIOKSIDA DARI FESES SAPI PERAH DENGAN PAKAN DARI PENCACAHAN DAN ENSILASI RUMPUT GAJAH

AFDI PRATAMA



ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB Univer



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



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Produksi Metana dan Karbon Dioksida dari Feses Sapi Perah dengan Pakan dari Pencacahan dan Ensilasi Rumput Gajah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen 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, Agustus 2021

Afdi Pratama
D151190451

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.

RINGKASAN

AFDI PRATAMA. Produksi Metana dan Karbon Dioksida dari Feses Sapi Perah dengan Pakan dari Pencacahan dan Ensilasi Rumput Gajah. Dibimbing oleh SALUNDIK dan ANURAGA JAYANEGARA.

Metana dan karbon dioksida dihasilkan melalui sistem pencernaan dengan jalur enterik dan feses. Pakan hijauan menjadi faktor penting yang memengaruhi produksi kedua gas ini. Perlakuan pada hijauan diduga dapat memberikan pengaruh pada produksi metana dan karbon dioksida. Ensilasi dan pencacahan merupakan perlakuan yang telah dikenal dan banyak digunakan untuk mengolah hijauan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi metana dan karbon dioksida yang dihasilkan oleh feses sapi perah dengan pakan rumput gajah dicacah dan diensilasi.

Penelitian berlangsung dari Agustus 2020 hingga Februari 2021. Rancangan penelitian ini adalah rancangan bujur sangkar latin 4×4 . Empat ekor sapi perah peranakan *Friesian Holstein* betina dalam masa kering digunakan dalam penelitian ini. Hijauan yang digunakan dalam penelitian adalah rumput gajah berumur 55 hari yang dikenakan empat perlakuan, yaitu FW (rumput gajah segar utuh), FC (rumput gajah segar dicacah), SW (silase rumput gajah utuh), dan SC (silase rumput gajah dicacah). Analisis proksimat dilakukan pada setiap bahan pakan. Penelitian dilakukan dalam empat periode dengan durasi waktu 21 hari tiap periode. Setiap sapi diberikan ransum lengkap (konsentrat ditambah hijauan yang telah diberi perlakuan) selama 21 hari, di mana 14 hari pertama digunakan untuk adaptasi dan 7 hari terakhir untuk koleksi feses. Feses yang telah dikumpulkan kemudian ditimbang. Feses diambil sebagian untuk dianalisis proksimat dan dimasukkan ke dalam sungkup tertutup untuk proses inkubasi gas. Kelompok dalam inkubasi gas yaitu kelompok tanpa pemberian EM4 dan kelompok dengan pemberian EM4 1%. Feses diinkubasi selama 8 minggu. Sampel gas diambil dari setiap sungkup tiap minggu untuk kemudian dianalisis menggunakan kromatografi gas.

Perlakuan pencacahan dan ensilasi rumput gajah dapat meningkatkan konsumsi bahan kering dan koefisien cerna pakan ($p < 0,05$). Efektivitas perlakuan dalam meningkatkan konsumsi bahan kering dan koefisien cerna pakan dapat dikategorikan menjadi $SC > SW > FC > FW$. Pencacahan dan ensilasi tidak berpengaruh nyata dalam produksi metana dan karbon dioksida dari feses sapi perah pada kedua grup. Pemberian EM4 1% pada inkubasi feses memberikan hasil berbeda nyata dalam produksi metana dan karbon dioksida dari feses sapi perah ($p < 0,05$). Produksi metana dan karbon dioksida dipengaruhi beberapa faktor, seperti *volatile solid* feses dan durasi inkubasi.

Pemberian perlakuan rumput gajah (ensilasi dan pencacahan) tidak berpengaruh terhadap produksi metana dan karbon dioksida yang dihasilkan dari feses sapi perah yang diinkubasi dalam sungkup tertutup. Penambahan EM4 1% pada feses sapi perah dapat meningkatkan produksi metana dan karbon dioksida.

Kata kunci: feses sapi perah, gas rumah kaca, karbon dioksida, metana, sapi perah

SUMMARY

AFDI PRATAMA. Methane and Carbon Dioxide Production in Dairy Cattle Feces Given Chopped and Ensiled Elephant Grass. Supervised by SALUNDIK and ANURAGA JAYANEGARA.

Methane and carbon dioxide are produced by digestive system through enteric and fecal pathway. Feed become a key factor which influence the production of methane and carbon dioxide. Application of forage treatments are expected to modulate in methane and carbon dioxide production. Ensiling and chopping are famous forage treatments that have been widely known and used. This research aims to measure methane and carbon dioxide production in dairy cattle feces given different forage treatments (ensiling and chopping).

The research had been conducted from August 2020 to February 2021. The design of this research is 4×4 Latin square design. Four Frisian Holstein cows were used as the experimental animals. All cows were in dry period. Forage used in this research is 55 days old elephant grass and subjected to the following treatments: FW (elephant grass without any treatment), FC (mechanically chopped elephant grass), SW (ensiled intact elephant grass), and SC (mechanically chopped ensiled elephant grass). Proximate analysis were carried out for all the feedstuff. The research was conducted in four periods which lasted 21 days. Each cow was given total mixed ration for 21 days, the first 14 days for feed adaptation and the last 7 days for feces collection. Collected feces is weighed, some of the feces was taken for incubating, small amount of feces is taken for proximate analysis. There were two groups for the incubation process, the first was incubation without EM4 and the second was incubation with EM4 1%. Incubation lasted 8 weeks, each week gas samples were taken from the incubator and then analyzed using gas chromatography.

According to the results from the research, forage treatment increased feed consumption and feed digestibility, the effectiveness of treatments can be sorted as follows SC > SW > FC > FW. Forage treatments did not give significant result for the production of methane and carbon dioxide. Administration of EM4 1% in incubation process also produced significant result for the production of methane and carbon dioxide during incubation. Methane and carbon dioxide forming process take place in anaerobic condition and are influenced by factors such as the amount of substrate and incubation duration.

Ensiling and chopping have no influence in methane and carbon dioxide production from dairy cattle feces incubated in closed chamber. Addition of EM4 1% in dairy cattle feces may increase production of methane and carbon dioxide.

Keywords: carbon dioxide, dairy cattle, dairy cattle feces, greenhouse effect, methane

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



© 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.



PRODUKSI METANA DAN KARBON DIOKSIDA DARI FESES SAPI PERAH DENGAN PAKAN DARI PENCACAHAN DAN ENSILASI RUMPUT GAJAH

AFDI PRATAMA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB Univer

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

Dr.Eng. Allen Kurniawan, S.T., M.T.



- 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.



Judul Tesis : Produksi Metana dan Karbon Dioksida dari Feses Sapi Perah dengan Pakan dari Pencacahan dan Ensilasi Rumput Gajah
Nama : Afdi Pratama
NIM : D151190451

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Salundik, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Salundik, M.Si.
NIP 19640406 198903 1 003

Dekan Sekolah Pascasarjana
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.
NIP 19600419 198503 1 002



Tanggal Ujian: 26 Juli 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 SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2020 sampai Februari 2021 ialah “Produksi Metana dan Karbon Dioksida dari Feses Sapi Perah dengan Pakan dari Pencacahan dan Ensilasi Rumput Gajah”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Salundik, M.Si. selaku ketua komisi pembimbing sekaligus selaku ketua prodi ITP dan Bapak Prof. Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt., M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, saran, kritik, dan masukan kepada penulis.
2. Bapak Dr.Eng. Allen Kurniawan, S.T., M.T. atas kesediaannya untuk menguji tesis, memberikan saran, kritik, dan masukan pada tesis ini.
3. Prof. Dr. Ir. Niken Ulupi, M.S atas dukungan, nasehat dan saran kepada penulis selama menjalani perkuliahan pascasarjana IPB
4. Bapak Burhan (Ketua KPS Bogor) dan Bapak H. Acep Askari (Pemilik Mandiri Farm) yang telah memberikan izin penelitian bagi penulis.
5. Pemerintah Kabupaten Bogor sebagai pihak sponsor beasiswa selama menjalani perkuliahan hingga penelitian.
6. *Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture* (SEARCA) atas bantuan pendanaan penelitian melalui *Research Grant*.
7. Staf Mandiri Farm KUNAK Sapi Perah (Bapak Suryadi, Bapak Taufiq, dan Bapak Andri) yang telah memberikan bantuan teknis selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Staf laboratorium GRK Balingtan (Ibu Titi), staf Laboratorium PAU IPB (Ibu Endang), dan staf Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Fapet IPB (Ibu Dian) yang telah memberikan bantuan teknis dan masukan kepada penulis.
9. Teman-teman Program Magister IPTP Angkatan 2019 yang telah memberikan pengalaman berkesan selama perkuliahan berlangsung.
10. Edho Okta Hendriyanto, Amalina Nur Wahyuningtyas, Rizky Amrullah Chaniago, Dwi Gunadi, Muhammad Dimas Rachmawanto, dan Roby Prayoga, atas dukungan dan bantuan besar selama penulis melakukan penelitian dan menulis tesis.
11. Keluarga besar, Ibunda Nofliwati, adik Amin Shaum Shaefullah, Istri Tri Andriani, anak-anak tercinta, Saira Fitri Nur Utari dan Sadiq Rizki Hayyin, atas doa, dukungan, keceriaan dan perhatian yang diberikan selama ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2021

Afdi Pratama

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



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Konsumsi Bahan Kering Pakan Harian dan Produksi Feses	9
3.2 Koefisien Cerna Nutrien Pakan	11
3.3 Produksi Metana Tanpa Pemberian EM4	13
3.4 Produksi Metana dengan Pemberian EM4	16
3.5 Produksi Karbon Dioksida Tanpa Pemberian EM4	19
3.6 Produksi Karbon Dioksida dengan Pemberian EM4	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	24
4.1 Simpulan	24
4.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Kandungan nutrisi bahan pakan	7
2	Rataan konsumsi bahan kering dan produksi feses	9
3	Koefisien cerna nutrisi pakan	11
4	Produksi gas metana tanpa pemberian EM4 selama penelitian	13
5	Kandungan bahan kering dan bahan organik feses	16
6	Produksi metana dengan pemberian EM4 selama penelitian	16
7	Perbandingan produksi metana pada dua grup	18
8	Produksi karbon dioksida tanpa pemberian EM4	20
9	Produksi karbon dioksida dengan pemberian EM4 selama penelitian	22
10	Perbandingan produksi karbon dioksida pada dua grup	23

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	5
2	Prosedur analisis proksimat	6
3	Produksi metana tanpa pemberian EM4	14
4	Produksi metana dengan pemberian EM4	18
5	Produksi karbon dioksida tanpa pemberian EM4	20
6	Produksi karbon dioksida dengan pemberian EM4	22

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.