

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN CAIRAN RUMEN TERHADAP PRODUKSI
GAS BIO DARI FESES SAPI**

Disusun oleh :

Noviyanto

NPM : 030800907



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2010**

**PENGARUH PENAMBAHAN CAIRAN RUMEN TERHADAP PRODUKSI
GAS BIO DARI FESES SAPI**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
derajat Sarjana S-1**

**Disusun Oleh :
Noviyanto
NPM : 030800907**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2010**

PENGESAHAN

Mengesahkan Naskah Skripsi yang Berjudul

PENGARUH PENAMBAHAN CAIRAN RUMEN TERHADAP PRODUKSI GAS BIO DARI FESES HEWAN TERNAK

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Noviyanto
NPM : 030800907

telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada
pada hari Senin, tanggal 19 April 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat:

SUSUNAN TIM PENGUJI

Pembimbing Utama,

Anggota Tim Penguji



(Drs. P. Kianto Admodjo, M.Si.)



(Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Pembimbing Kedua,



(Dra. E. Mursyanti, M.Si.)

Yogyakarta, 30 Juni 2010

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan



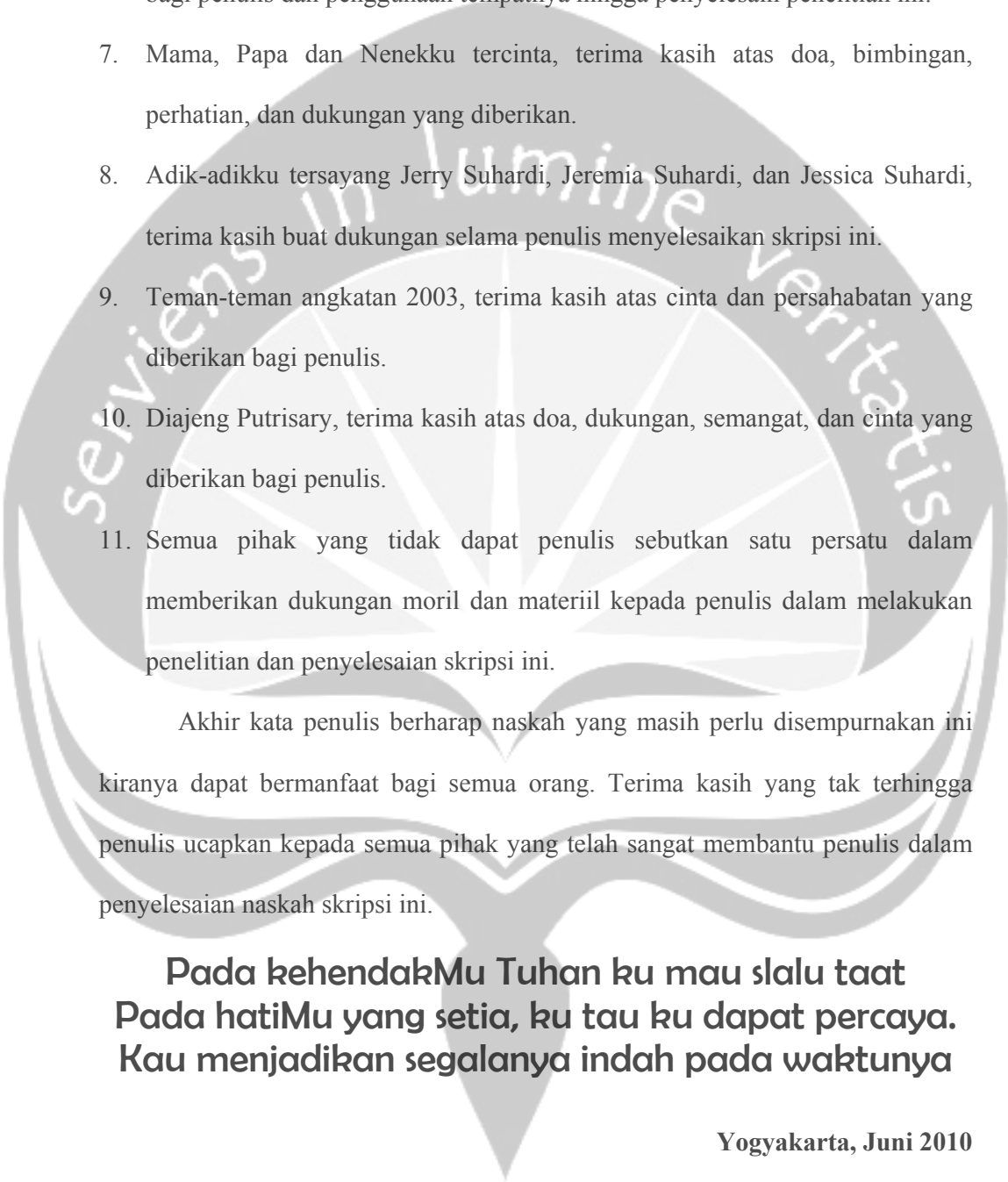

Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS.

Kata Pengantar

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta menyusun laporan skripsi. Laporan skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan tingkat sarjana pada fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan judul **Pengaruh Penambahancairan Rumen Terhadap Produksi Gas Bio Dari Feses Hewan Ternak**

Penyelesaian naskah skripsi ini tidak dapat berjalan lancar tanpa bantuan dan dukungan banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. P. Kianto Admodjo, M.Si. selaku dosen pembimbing utama, terima kasih atas waktu, bimbingan dan saran terhadap naskah skripsi ini.
2. Ibu Dra. E. Mursyanti, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping, terima kasih telah membimbing penulis dalam menyusun naskah skripsi ini.
3. Bapak Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak kritik dan saran kepada penulis untuk menyempurnakan skripsi ini.
4. Ibu Dra. Indah, M.Si dan para laboran (Mas Anto, Mas Wisnu dan Mas Widyo) yang telah banyak memberikan bantuan dalam proses penelitian dan penggunaan fasilitas laboratorium hingga terselesainya skripsi ini.
5. Ibu Prof. Dra. Endang Sutariningsih Soetarto, M.Sc., Ph.D., terimakasih telah memberikan saran-saran mengenai pembuatan gas bio.

- 
6. Bapak Damai Purworahardjo, terimakasih telah banyak memberikan waktu bagi penulis dan penggunaan tempatnya hingga penyelesaian penelitian ini.
 7. Mama, Papa dan Nenekku tercinta, terima kasih atas doa, bimbingan, perhatian, dan dukungan yang diberikan.
 8. Adik-adikku tersayang Jerry Suhardi, Jeremia Suhardi, dan Jessica Suhardi, terima kasih buat dukungan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
 9. Teman-teman angkatan 2003, terima kasih atas cinta dan persahabatan yang diberikan bagi penulis.
 10. Diajeng Putrisary, terima kasih atas doa, dukungan, semangat, dan cinta yang diberikan bagi penulis.
 11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam memberikan dukungan moril dan materiil kepada penulis dalam melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap naskah yang masih perlu disempurnakan ini kiranya dapat bermanfaat bagi semua orang. Terima kasih yang tak terhingga penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah sangat membantu penulis dalam penyelesaian naskah skripsi ini.

**Pada kehendakMu Tuhan ku mau slalu taat
Pada hatiMu yang setia, ku tau ku dapat percaya.
Kau menjadikan segalanya indah pada waktunya**

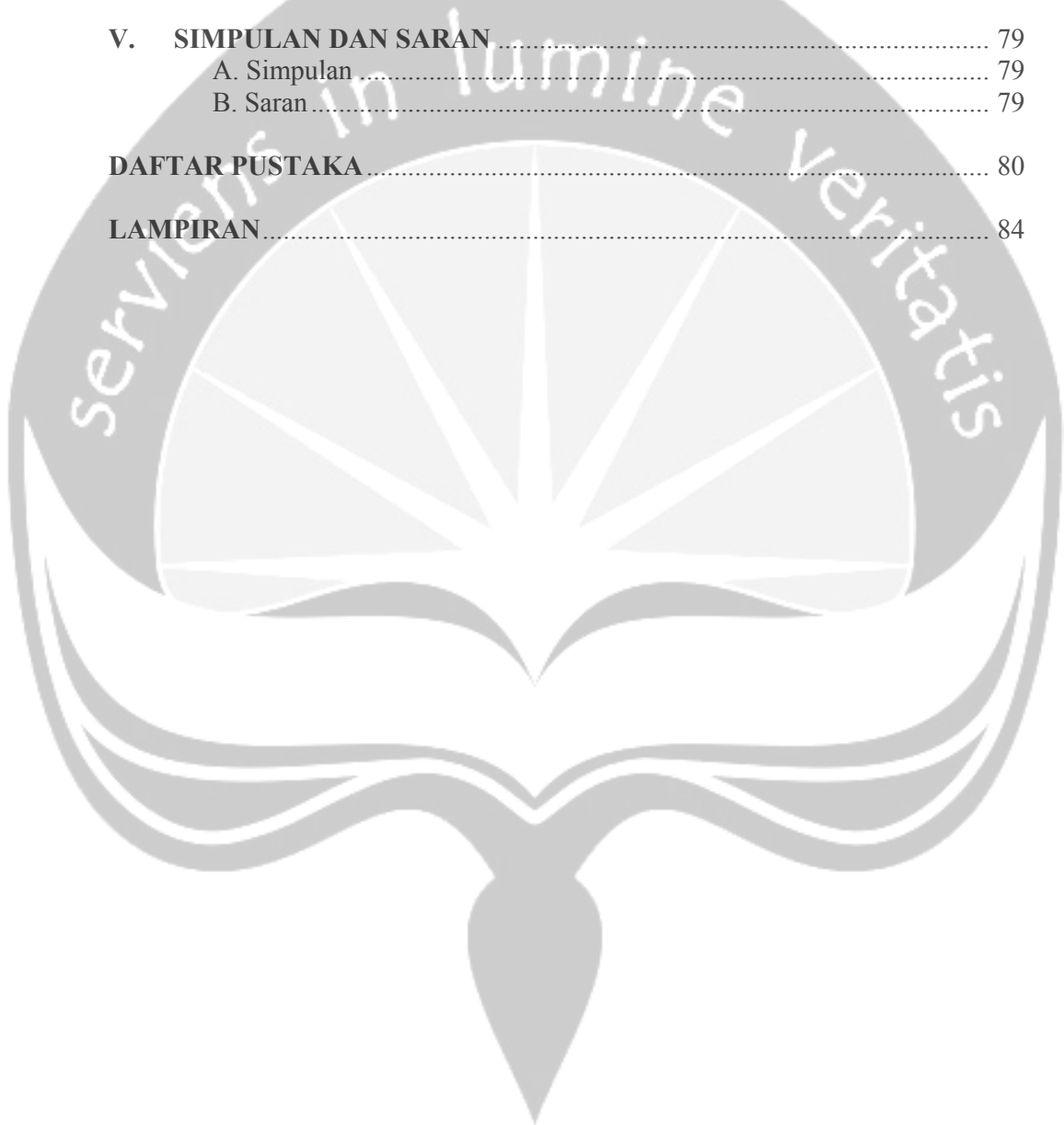
Yogyakarta, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGATAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Gas Bio	7
B. Disgester Gas Bio	8
C. Hewan Ternak dan Feses Sapi	13
D. Ruminansia dan Rumen	18
E. Mikrobial Rumen	20
F. Degra Simba	23
G. Inokulum	24
H. Proses Pembentukan Gas Bio	25
I. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Gas Bio	29
J. Pemanfaatan dan Produksi Gas Bio	33
K. Gas Metana	35
L. Hipotesis	37
III. METODE PENELITIAN	38
A. Waktu dan Tempat Penelitian	38
B. Alat dan Bahan	38
C. Rancangan Percobaan	39
D. Tahap Penelitian dan Cara Kerja	39
E. Analisis Data	48

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Pembuatan Disgester Gas Bio	49
B. Temperatur Lingkungan dan Substrat Selama Waktu Inkubasi	56
C. Nilai Keasaman Substrat Selama Waktu Inkubasi	59
D. Jumlah Koloni Mikrobial Selama Waktu Inkubasi	64
E. Produksi dan Komposisi Gas Bio Selama Waktu Inkubasi	68
V. SIMPULAN DAN SARAN	79
A. Simpulan	79
B. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	84



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rata-Rata Komponen Komposisi Penyusun Gas Bio	7
Tabel 2. Perkembangan Jumlah Hewan Ternak di Indonesia	14
Tabel 3. Jumlah Produksi Feses dan Gas Bio dari Berbagai Jenis Ternak	15
Tabel 4. Komposisi Feses Sapi dan Keluaran Disgester (<i>sludge</i>).....	16
Tabel 5. Batas yang Diijinkan dari Ion Anorganik Pada Disgester Gas Bio	32
Tabel 6. Variasi Penambahan Cairan Rumen dan Kontrol	39
Tabel 7. Rata-Rata Temperatur Lingkungan dan Disgester pada Variasi Penambahan Cairan Rumen.....	57
Tabel 8. Rata-Rata Temperatur Lingkungan dan Disgester pada Variasi Penambahan Cairan Rumen	57
Tabel 9. Rata-Rata Nilai Keasaman Substrat pada Variasi Penambahan Cairan Rumen	59
Tabel 10. Rata-Rata Perhitungan Jumlah Koloni Mikrobia pada Variasi Penambahan Cairan Rumen.....	65
Tabel 11. Rata-Rata Produksi Harian Gas Bio pada Berbagai Variasi Perlakuan	69
Tabel 12. Persentase Gas Metan dari Gas Bio yang Diproduksi pada Berbagai Variasi Perlakuan.....	72
Tabel 13. Rekapitulasi Hasil	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Disgester Gas Bio Jenis Kubah Tetap	9
Gambar 2. Skema Disgester Gas Bio Jenis Drum Mengapung	10
Gambar 3. Sistem Pencernaan Sapi	18
Gambar 4. Sapi Berfistula	20
Gambar 5. Tahap Penguraian Senyawa Organik Secara Anaerob Membentuk Metana	28
Gambar 6. Perbandingan Tingkat Produksi Gas Pada 15°C dan 35°C	31
Gambar 7. Tahapan Penelitian	40
Gambar 8. Desain Disgester Gas Bio	41
Gambar 9. Disgester Gas Bio	49
Gambar 10. Kran Disgester	50
Gambar 11. Plastik Penampung Gas	51
Gambar 12. Rangka Penyangga	52
Gambar 13. Digester yang Pecah	53
Gambar 14. Bagian Disgester yang Bocor	54
Gambar 15. Feses Sapi	55
Gambar 16. Cairan Rumen	55
Gambar 17. Starter Degra Simba	56
Gambar 18. Termometer yang Digunakan pada Pengukuran Temperatur Lingkungan	58
Gambar 19. Nilai Keasaman Substrat dalam Disgester Gas Bio pada Variasi Penambahan Cairan Rumen	62
Gambar 20. Koloni Mikrobial pada Hari ke-0 dari Sampel Digester Kontrol	65

Gambar 21. Pertumbuhan Mikrobial pada Variasi Penambahan Cairan Rumen..	68
Gambar 22. Akumulasi Produksi Gas Bio pada Berbagai Variasi Penambahan Cairan Rumen.....	70
Gambar 23. Hasil Analisis <i>Gas Chromatography</i> untuk Presentase Gas Metana pada Berbagai Variasi Penambahan Cairan Rumen.....	73
Gambar 24. Digester Gas Bio pada Hari ke-15 Waktu Inkubasi	75
Gambar 25. Pengisian Digester.....	95
Gambar 26. Pengenceran yang digunakan untuk Perhitungan Sel Mikrobial.....	96
Gambar 27. Koloni mikrobial pada berbagai variasi perlakuan pada hari ke-0 inkubasi.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Temperatur Lingkungan	85
Lampiran 2. Hasil ANOVA Temperatur Lingkungan	86
Lampiran 3. Hasil DMRT Temperatur Lingkungan	86
Lampiran 4. Temperatur Disgester	87
Lampiran 5. Hasil ANOVA Temperatur Disgester.....	88
Lampiran 6. Hasil DMRT Temperatur Disgester	88
Lampiran 7. Perhitungan Nilai Keasaman Substrat.....	89
Lampiran 8. Hasil ANOVA Nilai Keasaman Substrat.....	90
Lampiran 9. Hasil DMRT Nilai Keasaman Subtrat.....	90
Lampiran 10. Perhitungan Jumlah Koloni Mikrobia	91
Lampiran 11. Hasil ANOVA Perhitungan Jumlah Koloni Mikrobia	92
Lampiran 12. Hasil DMRT Perhitungan Jumlah Koloni Mikrobia	92
Lampiran 13. Hasil Produksi Gas Bio Harian.....	93
Lampiran 14. Hasil ANOVA Gas Bio Harian	94
Lampiran 15. Hasil DMRT Gas Bio Harian	94
Lampiran 16 Pengisian Digester	95
Lampiran 17 Pengenceran Sampel.....	96
Lampiran 18 Hasil Analisis <i>Gas Chromatography</i>	97
Lampiran 19 Koloni Mikrobia dari berbagai variasi perlakuan pada hari ke-0 yang ditumbuhkan pada medium NA setelah masa inkubasi 48 jam.....	98

INTISARI

Pembuatan gas bio dari limbah peternakan khususnya kotoran sapi merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah organik untuk menggali potensi bioenergi di Indonesia dan penanganan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan dari kotoran sapi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan mikrobial rumen berupa cairan rumen sapi pada feses sapi terhadap peningkatan produksi gas bio. Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap orientasi, dan tahap pelaksanaan. Produksi gas bio dilakukan menggunakan digester tabung gelas kapasitas 4 liter secara anaerob yang ditampung dalam plastik selama 30 hari. Parameter yang diukur terdiri dari pengukuran suhu lingkungan dan digester, pengukuran nilai keasaman, pengukuran volume gas, pengukuran volume gas bio dan pengukuran persentase gas bio menggunakan *Gas Chromatography*. Variasi penambahan cairan rumen sapi adalah sebesar 2,5; 5; dan 7,5% serta tanpa penambahan cairan rumen sapi dan penambahan starter Degra Simba 5% yang digunakan sebagai pembanding. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA menggunakan SPSS versi 14.0 pada tingkat kepercayaan 95%, sedangkan untuk mengetahui letak beda nyata antarperlakuan digunakan DMRT. Rata-rata suhu pada penelitian ini adalah sebesar 27,8°C. Rata-rata nilai keasaman terbaik terdapat pada perlakuan dengan penambahan cairan rumen 2,5%, yaitu sebesar 6,98. Rata-rata jumlah sel mikrobial tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan cairan rumen 5%, yaitu sebesar 99,26 sel mikrobial. Rata-rata produksi harian gas bio terbanyak terdapat pada perlakuan tanpa penambahan cairan rumen, yaitu sebesar 0,3 liter. Persentase gas metana tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan cairan rumen 2,5%, yaitu sebesar 35,08%. Perlakuan tanpa penambahan cairan rumen dapat menghasilkan rata-rata produksi gas bio harian 0,04 liter lebih baik dibandingkan dengan perlakuan dengan penambahan cairan rumen 2,5% serta penambahan cairan rumen sapi sebesar 2,5% dapat meningkatkan produksi gas metana sebesar 3,08% dibandingkan pada perlakuan tanpa penambahan cairan rumen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan mikrobial rumen berupa cairan rumen tidak dapat meningkatkan produksi gas bio, tetapi penambahan cairan rumen sebesar 2,5% memiliki kecenderungan menghasilkan gas metana yang paling baik.