

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	4
Manfaat Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Mikroba Rumen.....	5
Degradasi Substrat dalam Rumen.....	9
Degradasi Karbohidrat dalam Rumen.....	9
Degradasi Protein dalam Rumen.....	11
Degradasi Lemak dalam Rumen.....	13
Produksi Metan dalam Rumen.....	16
Pengaruh Suplementasi Minyak Terhadap Mikroba Rumen.....	21
Pengaruh Suplementasi Minyak Terhadap Kecernaan Nutrien Pakan di dalam Rumen.....	23
Pengaruh Suplementasi Minyak Terhadap Produk Fermentasi Rumen	24
Potensi Minyak Ikan Lele.....	25
LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS.....	28
Landasan Teori.....	28
Hipotesis.....	30
MATERI DAN METODE.....	32
Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
Penelitian Bagian I Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan Lele dalam Ransum terhadap Populasi Protozoa, Produksi Gas Metan, Aktivitas Enzim, Parameter Fermentasi Rumen, Kinetika Produksi Gas, Profil Asam Lemak Cairan Rumen, serta Keragaman Bakteri Metanogen Rumen <i>in vitro</i>	32
Materi Penelitian.....	32

Alat Penelitian.....	32
Bahan Penelitian.....	33
Metode Penelitian.....	34
Analisis Data.....	41
Penelitian Bagian II Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan Lele dalam Ransum terhadap Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Bahan Kering, dan Bahan Organik <i>in vitro</i>	41
Materi Penelitian.....	41
Alat Penelitian.....	41
Bahan Penelitian.....	41
Metode Penelitian.....	41
Analisis Data.....	44
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
Penelitian Bagian I Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan Lele dalam Ransum terhadap Populasi Protozoa, Produksi Gas Metan, Aktivitas Enzim, Parameter Fermentasi Rumen, Kinetika Produksi Gas, Profil Asam Lemak Cairan Rumen, serta Keragaman Bakteri Metanogen Rumen <i>in vitro</i>	45
Populasi Protozoa, Produksi Gas Metan, dan Produksi Gas Karbondioksida.....	45
Aktivitas Enzim dan Parameter Fermentasi Rumen.....	52
Kinetika Produksi Gas.....	58
Profil Asam Lemak Cairan Rumen.....	62
Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan Lele dalam Ransum terhadap Keragaman Metanogen Rumen.....	65
Penelitian Bagian II Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan Lele dalam Ransum terhadap Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Bahan Kering, dan Bahan Organik <i>in vitro</i>	73
KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
Kesimpulan.....	78
Saran.....	78
RANGKUMAN.....	79
SUMMARY.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Produk fermentasi mikroba rumen (Castillo-González et al., 2014).....	8
Tabel 2. Reaksi pembentukan metan menurut Nagaraja (2016).....	18
Tabel 3. Pasangan primer untuk amplifikasi gen 16S rRNA dan McrA	20
Tabel 4. Komposisi dan kandungan nutrisi bahan pakan dan ransum.....	33
Tabel 5. Komposisi asam lemak ransum perlakuan.....	35
Tabel 6. Pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum terhadap populasi protozoa, produksi gas metan, dan produksi gas karbondioksida hasil fermentasi in vitro (rata-rata \pm SD).....	45
Tabel 7. Pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum terhadap pH, VFA, NH ₃ , protein mikroba, aktivitas CMCase, dan aktivitas protease cairan rumen hasil fermentasi in vitro (rata-rata \pm SD).....	53
Tabel 8. Pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum terhadap produksi gas, kinetika produksi gas (fraksi a, b, c), pencernaan bahan kering, dan pencernaan bahan organik hasil pencernaan in vitro (rata-rata \pm SD).....	59
Tabel 9. Pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum terhadap profil asam lemak cairan rumen hasil fermentasi in vitro (% asam lemak) (rata-rata \pm SD).....	62
Tabel 10. Ukuran fragmen hasil pemotongan PCR gen 16S rRNA spesifik metanogen rumen.....	70
Tabel 11. Pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum terhadap Kecernaan (%) protein kasar (KcPK), serat kasar (KcSK), bahan kering (KcBK), dan bahan organik (KcBO) secara in vitro pada inkubasi 48 dan 96 jam (rata-rata \pm SD)....	73
Tabel 12. Profil asam lemak minyak ikan lele.....	100
Tabel 13. Komposisi Nutrien Minyak Ikan Lele.....	100
Tabel 14. Komposisi Reagensia Larutan <i>Buffer</i>	106
Tabel 15. Komposisi Reagensia <i>Buffer</i> McDougall.....	119

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Protozoa dan bakteri rumen (400x pembesaran) (Hackman, 2014).....	6
Gambar 2. Aktivitas mikroba rumen (Ribeiro Alves Lourenço et al., 2010).....	8
Gambar 3. Proses hidrolisis dan fermentasi karbohidrat dalam rumen.....	10
Gambar 4. Pencernaan dan metabolisme nitrogen (McDonald et al., 2011)...	12
Gambar 5. Skema biohidrogenasi asam lemak tidak jenuh dalam rumen oleh Chilliard et al. (2007).....	16
Gambar 6. Jalur Metabolisme Pembentukan Metan dari Asetat, Karbondioksida, dan Methanol (Dziewit et al., 2015).....	19
Gambar 7. Pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum terhadap produksi gas selama 48 jam.....	61
Gambar 8. Hasil elektroforesis produk PCR DNA metanogen rumen sebagai pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum pada fermentasi in vitro	66
Gambar 9. Hasil pemotongan produk PCR gen menggunakan enzim restriksi MspI pengaruh suplementasi minyak ikan lele dalam ransum pada fermentasi in vitro	68
Gambar 10. Elektroferogram fragmen TRFLP gen 16S rRNA spesifik metanogen dengan pemotongan enzim MspI pada perlakuan suplementasi minyak ikan lele dalam ransum.....	69
Gambar 11. Kelimpahan (%) Terminal-Restriction Fragments (T-RFs) gen 16S rRNA spesifik metanogen yang dipotong enzim MspI pada fermentasi in vitro rumen pada perlakuan suplementasi minyak ikan lele dalam ransum (1 (T0), 2 (T1), 3 (T2), 4 (T3), 5 (T4)).....	70
Gambar 12. Kurva standar pada analisis ammonia.....	110
Gambar 13. Kurva standar protein Lowry.....	112
Gambar 14. Kurva standar glukosa pada analisis aktivitas CMCase.....	115
Gambar 15. Kurva standar tirosin pada analisis aktivitas enzim protease.....	116
Gambar 16. Hasil elektroforesis isolasi DNA mikroba rumen yang diberi perlakuan suplementasi minyak ikan lele.....	124

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Proses pembuatan minyak ikan lele dan profil asam lemak..	93
Lampiran 2. Analisis kandungan bahan kering (AOAC, 2005).....	94
Lampiran 3. Analisis kandungan bahan organik (AOAC, 2005).....	95
Lampiran 4. Analisis kandungan protein kasar (AOAC, 2005).....	96
Lampiran 5. Analisis kandungan lemak kasar (AOAC, 2005).....	97
Lampiran 6. Analisis kandungan serat kasar (AOAC, 2005).....	98
Lampiran 7. In vitro produksi gas (Menke dan Steingass, 1988).....	99
Lampiran 8. Pengukuran pH.....	100
Lampiran 9. Analisis konsentrasi VFA (Filipek dan Dvorak, 2009).....	101
Lampiran 10. Analisis konsentrasi NH ₃ (Chaney dan Marbach, 1962).....	102
Lampiran 11. Analisis sintesis protein mikroba (Plummer, 1987).....	104
Lampiran 12. Analisis protein enzim.....	106
Lampiran 13. Analisis aktivitas CMCase.....	107
Lampiran 14. Analisis aktivitas protease (Bergmeyer dan Grassl, 1983)...	109
Lampiran 15. Analisis populasi protozoa (Diaz et al., 1993).....	110
Lampiran 16. Analisis gas metan dan karbondioksida.....	111
Lampiran 17. Analisis pencernaan nutrien (Tilley dan Terry, 1963).....	112
Lampiran 18. Pencernaan bahan kering dan bahan organik.....	113
Lampiran 19. Pencernaan protein kasar.....	114
Lampiran 20. Pencernaan serat kasar.....	115
Lampiran 21. Isolasi DNA.....	116
Lampiran 22. Amplifikasi dengan PCR.....	118
Lampiran 23. Pemotongan dengan enzim restriksi.....	119
Lampiran 24. Analisis TRFLP.....	120
Lampiran 25. ANOVA produksi gas, kinetika produksi gas, KCBK, dan KCBO.....	121
Lampiran 26. ANOVA parameter fermentasi rumen.....	123
Lampiran 27. ANOVA protozoa, produksi metan, dan karbondioksida.....	125
Lampiran 28. ANOVA profil asam lemak.....	128
Lampiran 29. ANOVA pencernaan BK, BO, PK, SK 48 jam dan 96 jam.....	130

Lampiran	30.	Data Penelitian I.....	140
Lampiran	31.	Data Penelitian II.....	146