



# Pengaruh Lama Waktu Biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan Sumber Karbon Gula Lontar Cair Terhadap Konsentrasi pH, VFA Total, NH<sub>3</sub> dan Produksi Gas Metan Secara *In Vitro*

Tamara Petan<sup>1</sup>, Gustaf Oematn<sup>2</sup> ✉, Twen O. Dami Dato<sup>3</sup>, Gusti A.Y. Lestari<sup>4</sup>  
(<sup>1-4</sup>) Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ **Corresponding author**  
(gustafoematn@staf.undana.ac.id)

Article info:

Received 15 November 2023 ; Accepted 27 November 2023; Published 28 November 2023

## Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of *Chromolaena odorata* biofermentation time with liquid palm sugar carbon source on pH concentration, total VFA, NH<sub>3</sub> and methane gas production in vitro. The method used in this research is an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates. The treatments were LB21: 21 days of biofermentation as control, LB14: 14 days of biofermentation, LB7: 7 days of biofermentation, LB0: 0 days of biofermentation. The observed variables were pH, total VFA, NH<sub>3</sub>, and methane gas production. The results of statistical analysis showed that *Chromolaena odorata* biofermentation with liquid palm sugar carbon source had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on pH and NH<sub>3</sub> concentrations while total VFA and methane gas production had no significant effect ( $P > 0.05$ ). It is concluded that the length of biofermentation time affects pH and NH<sub>3</sub> while not affecting total VFA and methane gas production. Biofermentation time of 14 days gave the best pH value while 7 days gave the best NH<sub>3</sub>.

**Keywords:** *Chromolaena odorata*, methane gas, NH<sub>3</sub>, pH, total VFA

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama waktu biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair terhadap konsentrasi pH, VFA total, NH<sub>3</sub> dan produksi gas metan secara in vitro. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan yakni menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah LB21 : lama biofermentasi 21 hari sebagai kontrol, LB14 : lama biofermentasi 14 hari, LB7 : lama biofermentasi 7 hari, LB0: lama biofermentasi 0 hari. Variabel yang diamati adalah pH, VFA total, NH<sub>3</sub>, dan produksi gas metan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsentrasi pH dan NH<sub>3</sub> sedangkan, pada VFA total dan produksi gas metan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Disimpulkan bahwa lama waktu biofermentasi mempengaruhi pH dan NH<sub>3</sub> sedangkan tidak mempengaruhi VFA total serta produksi gas metan. Lama biofermentasi 14 hari memberikan nilai pH yang terbaik sedangkan pada 7 hari memberikan NH<sub>3</sub> yang terbaik.

**Kata kunci:** *Chromolaena odorata*, NH<sub>3</sub>, pH, methane gas production, total VFA

## PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produktivitas ternak sapi di Nusa Tenggara Timur (NTT) masih terkendala pada masalah ketersediaan pakan, terlebih pada musim kemarau. Faktor inilah yang menjadi penyebab rendahnya produktivitas ternak di NTT dan memberikan dampak terhadap penurunan jumlah penjualan ternak ruminansia dari daerah ini (Langga dkk., 2016). *Chromolaena odorata* adalah gulma padang rumput berbentuk semak berkayu yang sulit dikendalikan karena memiliki pertumbuhan yang pesat sehingga hampir mendominasi semua lahan dan padang penggembalaan yang ada di NTT (Bira dkk., 2020). Masyarakat di Nusa Tenggara Timur (NTT) mengenal *Chromolaena odorata* dengan sebutan semak bunga putih. *Chromolaena odorata* memiliki produksi biomasa yang sangat tinggi mencapai 70 ton bk/ha/thn dengan kandungan protein kasar 21-36% (Mullik dkk., 2015). Komposisi kimia *Chromolaena odorata* terdiri dari BK 90,67%, BO 89,28%, PK 26,26%, LK 8,00%, SK 26,90%, CHO 55,02%, BETN 28,12%, abu 10,73%, GE 18,61 mj/kg/bk, GE 4.431 kkal/kg/bk, EM 2.909 kkal/kg/bk (Oematan dkk., 2023) sehingga *Chromolaena odorata* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sumber pakan potensial bagi ternak dan dapat menjawab masalah kekurangan pakan di NTT (Oematan dkk., 2023)

*Chromolaena odorata* memiliki kelemahan yaitu kandungan senyawa metabolit sekunder berupa tanin, alkaloid, steroid, terpenoid, dan flavonoid (Akinmoladun et al., 2010; Oematan et al., 2020). Kandungan senyawa metabolit sekunder pada *Chromolaena odorata* berupa nitrit dapat diubah menjadi nitrat menggunakan teknologi pengolahan tepat guna yaitu biofermentasi (Oematan, 2020). Proses biofermentasi membutuhkan gula sebagai sumber energi bagi mikroba dalam melakukan aktivitasnya. Gula lontar dihasilkan dari nira melalui proses

penyadapan dengan kadar gula yang relatif tinggi yaitu berkisar antara 10-15% (Rejeki dkk., 2018). Komposisi kimia gula lontar cair BK 61,25%, BO 96,29%, PK 3,93%, LK 0%, SK 0%, CHO 92,35%, BETN 92,35%, abu 3,71%, GE 16,93 mj/kg/bk, GE 4.031 kkal/kg/bk, EM 4.031 kkal/kg/bk (Oematan dkk., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Oematan, 2020 dan Oematan et al., (2020) bahwa proses biofermentasi *Chromolaena odorata* menggunakan beberapa sumber karbon (gula lontar, tepung putak, tepung jerami padi) dengan tingkat kelarutan yang berbeda: tepung jerami padi (lambat), tepung putak (sedang) dan gula lontar cair (cepat) selama 21 hari menunjukkan bahwa hasil terbaik adalah proses biofermentasi menggunakan sumber karbon jerami padi. Sedangkan hipotesis awal bahwa biofermentasi *Chromolaena odorata* yang diberi tambahan sumber karbon gula lontar cair yang memberikan hasil yang lebih baik. Hal ini, kemungkinan disebabkan karena tidak adanya sinkronisasi pembentukan sumber karbon dari karbon gula lontar cair dengan pembentukan karbon dari mikroba. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lama waktu optimum yang dihasilkan dari proses biofermentasi *Chromolaena odorata* terhadap konsentrasi pH, VFA total, NH<sub>3</sub> dan produksi gas metan secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tanah Putih Kecamatan Kupang Timur dan berlangsung selama 2 bulan terhitung dari 11 Maret – 11 Mei 2020. Analisis dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Perah Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Alat yang digunakan yaitu timbangan elektrik merek Camry dengan kapasitas 5 kg dan timbangan merek Jason berkapasitas 15 kg, alat potong, terpal, lakban, isolasi bening, galon sebagai silo, pH meter merek Hanna, termometer, alat tulis menulis, karung, ember oker dan plastik sampel. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Semak

bunga putih (*Chromolaena odorata*), yang diambil dari padang penggembalaan di sekitar Desa Tanah Putih, gula lontar cair diperoleh dari pasar tradisional Oeba Kota Kupang dan cairan rumen sapi diperoleh dari rumah potong hewan Bimoku, Kelurahan Lasiana, Kecamatan Kelapa Lima - Kota Kupang.

Penelitian dirancang dengan menggunakan metode percobaan yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah lama waktu yakni :

- LB<sub>21</sub> : Lama biofermentasi 21 hari (sebagai kontrol)
- LB<sub>14</sub> : Lama biofermentasi 14 hari
- LB<sub>7</sub> : Lama biofermentasi 7 hari
- LB<sub>0</sub> : Lama biofermentasi 0 hari

Untuk semua perlakuan ditambahkan gula lontar cair dengan rasio C/N30 dan 5% cairan rumen yang berfungsi sebagai starter inokulum untuk mempercepat biofermentasi serta, penggunaan kontrol 21 hari merupakan dasar pertimbangan dari hasil penelitian (Oematan et al., 2020).

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu: Tahap persiapan bahan Pada tahap ini, *Chromolaena odorata* yang diambil dengan panjang ±40 cm dari ujung tanaman dalam keadaan segar dan tidak terlalu tua selanjutnya dicacah dengan ukuran 2 - 3 cm, gula lontar cair dan cairan rumen yang diambil menggunakan wadah penampung (ember cat).

Tahap pembuatan biofermentasi *Chromolaena odorata*. Pada tahap ini *Chromolaena odorata* yang telah dicacah dicampur dengan larutan gula lontar cair sebanyak 47 ml/kg *Chromolaena odorata* segar berdasarkan perhitungan rasio Carbon:Nitrogen 30% dan 5% cairan rumen (Oematan, 2020 dan Oematan et al., 2020) dari berat *Chromolaena odorata* yang digunakan. Selanjutnya *Chromolaena odorata* yang sudah tercampur dimasukkan secara bertahap ke dalam galon sambil ditekan agar menjadi kedap udara. Kemudian galon ditutup secara rapat selanjutnya tutup galon

di isolasi menggunakan lakban sehingga tidak ada udara yang masuk. Proses biofermentasi *Chromolaena odorata* dilakukan selama selama 0, 7, 14 dan 21 hari.

Tahap yang terakhir adalah tahap pengambilan sampel. Hasil biofermentasi *Chromolaena odorata* pada hari ke-0, 7, 14 dan 21 hari diambil sampelnya masing-masing sebanyak 1500 g untuk dijemur hingga kering dan dihaluskan untuk dianalisis di Laboratorium.

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah konsentrasi pH Rumen in vitro, konsentrasi VFA Total, konsentrasi NH<sub>3</sub> (Amonia) dan konsentrasi Produksi Gas Metan. Pengukuran pH rumen secara in vitro dilakukan dengan menggunakan pH meter elektrik merek Hanna. Sebelum digunakan, pH meter tersebut dikalibrasi dengan aquades menjadi pH netral (pH= 7) pada suhu kamar (25°C). Selanjutnya diganti dengan media yang berisi sampel biofermentasi. pH sampel ditentukan dengan melihat kuantum dalam layar monitor.

Prosedur analisis VFA total, ditentukan dengan teknik distilasi (penyulingan) uap (General Laboratory Procedure, 1966 oleh R. Millar, 1966). Prosedurnya: sebanyak 5 ml sepernatan (filtrat) cairan rumen dimasukkan kedalam tabung distilasi Markham, yang dipanaskan dengan air mendidih dalam labu penyulingan. Tabung segera ditutup rapat setelah menambahkan 1 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

15%. Uap air panas akan mendesak VFA melewati tabung pendingin terkondensasi dan ditampung dalam erlenmeyer berisi 5 ml NaOH 0,5 N sampai mencapai volume sekitar 100 sampai 300 ml. Selanjutnya ditambahkan 2-3 tetes indikator pp (phenolphthalein) untuk selanjutnya dititrasi dengan HCl 0,5 N. Titrasi berakhir pada saat titik awal perubahan warna dari warna merah muda menjadi bening (tidak berwarna).

Kadar VFA total dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{VFA total (mM)} = (b-s) \times N\text{-HCl} \times 1000/5 \text{ mM}$$

Keterangan :

s = Volume titran sampel (ml);

b = Volume titran blangko (ml)

N = Normalitas larutan HCl

Pengukuran konsentrasi N-Amonia dilakukan dengan teknik Mikrodifusi (General Laboratory Procedure, 1966 oleh R. Millar, 1966). Prosedurnya sebanyak 1 ml supernatan cairan rumen diletakkan dalam salah satu sisi sekat cawan conway dan pada sisi yang lainnya, diletakkan 1 ml larutan NaOH jenuh. Posisi cawan diletakkan sedemikian rupa sehingga keduanya tidak bercampur sebelum cawan ditutup rapat. Di bagian tengah cawan conway diletakkan 1 ml larutan asam borat berindikator. Cawan conway ditutup rapat dengan bantuan vaselin. Supernatan dan larutan NaOH jenuh dicampur rata dengan menggoyangkan cawan. Amonia yang dibebaskan dari reaksi antara kedua bahan tersebut, selanjutnya akan ditangkap oleh asam borat yang diperlihatkan dengan adanya perubahan warna. Selama 24 jam, amonium borat dititrasi dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,005 N sampai terjadi perubahan warna, ke warna asal asam borat (merah muda). Volume titran dicatat. Kadar NH<sub>3</sub> dihitung dengan menggunakan rumus :

$$N\text{-Ammonia} = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 1000\text{ml}) \text{ mM}$$

Untuk penentuan nilai produksi metan diperoleh dari persamaan menggunakan Moos. et al (2000).

$$\text{Methane Production (mM)} = (0.26 \times \text{actate}) - (0.275 \times \text{propionate}) + (0.4 \times \text{butyrate})$$

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis Of Variance) dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap perubahan yang diamati, dilakukan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan,s (P<0,05). Menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 25 (IBM, 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi pH

Menurut Oematan et al. (2023) pH adalah salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam proses biofermentasi agar dapat berjalan dengan normal. Nilai pH rata-rata biofermentasi Chromolaena odorata dengan sumber karbon gula lontar cair ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai pH yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 6,36-6,55 dengan rata-rata pH yakni 6,44 pada

biofermentasi Chromolaena odorata dengan sumber karbon gula lontar cair.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan lama biofermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap pH biofermentasi Chromolaena odorata dengan sumber karbon gula lontar cair. Nilai pH yang terbaik dicapai oleh perlakuan LB14. Pada tabel tersebut terlihat, bahwa pengaruh lama biofermentasi yang berbeda dengan sumber karbon gula lontar cair memberikan hasil yang lebih basa sehingga mengakibatkan pH meningkat dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya. Peningkatan pada perlakuan LB14 kemungkinan terjadi karena pada perlakuan ini, produksi NH<sub>3</sub> dan VFA rendah sedangkan pada lama biofermentasi LB0=LB7, LB21 menunjukkan tidak adanya perbedaan antara ketiga perlakuan. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari aktivitas fermentasi (VFA dan NH<sub>3</sub>) terhadap pH rumen (Sayuti, 1989). pH rumen yang stabil terjadi karena meningkatnya konsentrasi NH<sub>3</sub> dan produksi VFA namun, pH yang dihasilkan masih berada pada kisaran pH yang mendukung pertumbuhan mikroba didalam rumen kisaran pH yang mendukung pertumbuhan mikroba rumen yaitu 6-7.

Selanjutnya dilakukan uji Jarak Berganda Duncan antara perlakuan lama biofermentasi LB0 vs LB7, LB14, LB21 dan LB7 vs LB21 menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05). Lama biofermentasi P7 vs P14 dan P14 vs P21 menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05). Hal ini karena pada perlakuan tersebut memberikan hasil biofermentasi yang terbaik untuk fermentasi protein didalam rumen.

Tabel 1. Rataan pengaruh perlakuan terhadap pH, VFA total, NH<sub>3</sub> dan produksi gas metan.

VARIABEL	PERLAKUAN				SEM	P-Value
	LB <sub>0</sub>	LB <sub>7</sub>	LB <sub>14</sub>	LB <sub>21</sub>		
pH	6.48 <sup>ab</sup>	6.38 <sup>a</sup>	6.55 <sup>a</sup>	6.35 <sup>a</sup>	0.030	0.047
VFA Total (mM)	126.1	125.37	105.27	123.51	3.329	0.063
NH <sub>3</sub> (mM)	12.49 <sup>b</sup>	11.03 <sup>ab</sup>	9.86 <sup>a</sup>	10.79 <sup>ab</sup>	0.349	0.040
Produksi Metan(mM)	1.50	1.17	1.59	0.74	0.168	0.289

Keterangan: Superskript yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05). ±: Standar deviasi, LB<sub>0</sub>: Perlakuan 0 hari, LB<sub>7</sub>: Perlakuan 7 hari, LB<sub>14</sub>: Perlakuan 14 hari dan LB<sub>21</sub>: Perlakuan 21 hari

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi VFA Total

Konsentrasi asam lemak terbang (VFA) diperoleh dari hasil pencernaan karbohidrat yang mendominasi suatu bahan pakan terdiri

dari selulosa, hemiselulosa, pati, pektin, dan karbohidrat mudah dicerna didalam rumen berupa monosakarida yang akan difermentasi oleh mikroba rumen (Disertasi Oematan, 2020). Asam lemak terbang (VFA) dapat dijadikan ukuran untuk mengetahui kemampuan fermentasi pakan yang berkaitan dengan aktivitas populasi mikroba rumen dan juga digunakan untuk mengukur tingkat produksi VFA dan penggunaannya pada ternak (Oematan dkk., 1998). VFA total memiliki kaitan erat dengan kandungan SK, CHO dan BETN yang merupakan sumber energi bagi mikroba rumen.

Nilai rata-rata VFA total biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai VFA total yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 105,27-126,1 mM dengan rata-rata 120,06 mM. Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian Oematan et al. (2023) biofermentasi yang menggunakan *Chromolaena odorata* dengan taraf penambahan yang berbeda pada ransum konsentrat menghasilkan VFA total sebesar 91,28 -92,94 mM.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan lama biofermentasi yang berbeda pada *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsentrasi VFA seperti terlihat pada Tabel 1. Hal ini berarti bahwa lama biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair tidak memberikan pengaruh terhadap VFA total tetapi, VFA total yang dihasilkan masih berada pada kisaran VFA total yang mendukung pertumbuhan mikroba dalam proses biofermentasi karena, kisaran VFA yang mendukung pertumbuhan mikroba rumen yaitu 80-160 mM (Sutardi, 1979).

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi $\text{NH}_3$ (Amonia)**

Konsentrasi  $\text{NH}_3$  digunakan untuk memastikan bahan pakan yang akan digunakan pada proses fermentasi dan erat kaitannya dengan populasi dan aktivitas biokimianya. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan sumber utama nitrogen dan sangat penting untuk sintesis mikroba rumen (Arora, 1989). Rata-rata nilai konsentrasi  $\text{NH}_3$  biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon

gula lontar cair ditunjukkan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut nilai konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang diperoleh berkisar antara 9,86 - 12,49 mM dengan rata-rata 11,04 mM.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan lama biofermentasi yang berbeda pada *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap konsentrasi seperti terlihat pada Tabel 1. Nilai  $\text{NH}_3$  yang terbaik dicapai oleh perlakuan LB<sub>7</sub>. Hal ini berarti bahwa lama biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair mempengaruhi konsentrasi  $\text{NH}_3$ . Kadar protein kasar yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi  $\text{NH}_3$  tetapi dapat memberikan  $\text{NH}_3$  yang cukup untuk pertumbuhan mikroba dalam biofermentasi karena menurut Sutardi, (1979) menyatakan bahwa 4-12 mM adalah konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang dapat mendukung pertumbuhan mikroba rumen dan aktivitas biokimianya. Selanjutnya dilakukan uji Jarak Berganda Duncan antara perlakuan lama biofermentasi P<sub>0</sub> vs P<sub>7</sub>, P<sub>21</sub>, P<sub>7</sub> vs P<sub>14</sub>, P<sub>21</sub> tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Lama biofermentasi P<sub>0</sub> vs P<sub>14</sub> dan P<sub>14</sub> vs P<sub>21</sub> berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ). Hal ini terjadi kemungkinan karena pada perlakuan tersebut dapat menyumbangkan nitrogen yang lebih baik sehingga memberikan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan yang lain.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi Produksi Gas Metan**

Optimalisasi proses biofermentasi dilakukan dengan memperhatikan produksi metan agar tidak mengalami peningkatan karena dapat berpengaruh negatif dalam proses biofermentasi yang mencerminkan kehilangan energi (Oematan et al., 1998; Anwar dkk., 2017). Hilangnya energi pakan dari produksi metan tercermin dari terbentuknya proses fermentasi anaerob dari bahan pakan di dalam rumen oleh bakteri metanogen (Patra dan Saxena, 2010). Produksi gas metan memiliki hubungan yang sangat erat dengan VFA jika produksi gas

metan tinggi maka VFA akan menjadi rendah. Oematan dkk., (2016) melaporkan bahwa emisi metan dari produksi sapi potong di NTT cenderung meningkat setiap tahun seiring dengan meningkatnya jumlah ternak sapi. Setiap tahun sekitar 32,4 Gg metan ditransmisikan ke atmosfer. Sebagian besar dari nilai ini (61,5%) berasal dari sapi potong yang dipelihara pada ketinggian kurang dari 500 mdpl.

Nilai rata-rata produksi gas metan pada biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai produksi metan yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 0,74 – 1,59 mM dengan rata-rata 1,25 mM.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan lama biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap produksi gas metan. Produksi metan yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian (Pertwi dkk., 2013) bahwa produksi metan berkisar antara 24-34 mM. Hal ini menunjukkan bahwa produksi gas metan masih berada pada kisaran untuk proses biofermentasi terbukti dari produksi asam asetat yang rendah dan produksi propionat yang tinggi mengakibatkan produksi metan menjadi rendah. Hal ini berarti bahwa tingkat biofermentasi yang berbeda memberikan efek yang sama pada biofermentasi *Chromolaena odorata* dengan sumber karbon gula lontar cair.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa lama waktu biofermentasi mempengaruhi pH dan  $\text{NH}_3$  sedangkan tidak mempengaruhi VFA dan produksi metan. Lama biofermentasi 14 hari memberikan nilai pH yang terbaik sedangkan pada 7 hari memberikan  $\text{NH}_3$  yang terbaik.

#### SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas perlu dilakukan penelitian lanjutan secara in vivo dengan lama waktu 14 hari untuk mengetahui pengaruh lama waktu terhadap parameter fermentatif untuk produksi ternak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akinmoladun, A. C., E. M. Obuotor and E. O. Farombi. 2010. Evaluation of antioxidant and free radical scavenging capacities of some Nigerian indigenous medicinal plants. *J. Med. Food* 13: 444- 451. DOI: <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0292>
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Diterjemahkan oleh R. Murwani dan B. Srigandono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Anwar, S. Rochana, A., & Hernaman, I. 2017. Pengaruh tingkat penambahan complete rumen modifier (CRM) dalam ransum berbasis jerami jagung terhadap produksi gas metan dan degradasi bahan kering di rumen (*in vitro*). *Students e-Journal*, 6(1).
- Bira, G. F., Tahuk, P. K., Kia, K. W., Hartun, S. K., & Nitsae, F. 2020. Karakteristik silase semak bunga putih (*Chromolaena odorata*) dengan penambahan jenis karbohidrat terlarut yang berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(4), 367-374.
- IBM, 2017. SPSS versi 25
- Langga, E. U. K., Oematan, G., & Yunus, M. 2016. Pengaruh Pemberian Clitoria ternatea Bentuk Hay dan Silase terhadap Konsumsi, Kecernaan Nutrisi pada Sapi Ongole. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(2), 150-160.
- Moss, A.R., J-P. Jouany, & J. Noewbold. 2000. Methane production by ruminants: its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* 49 (2000) 231–253.
- Mullik, L., Marten, J., Jelantik, I.G., Mulik, Y.M., & Dahlanuddin. 2015. Pemanfaatan Semak Bunga Putih (*Chromolaena Odorata*) Sebagai Pakan Lokal Sumber Protein Untuk Ternak Sapi: Konsumsi, Daya

- Cerna Dan Fermentasi Rumen. *Pastura*, 2015, 5.1.
- Oematan, G., Mulik, Y.M. & Mullik, M.L. (2016). Methane emission from beef cattle production at low and high altitude of east Nusa Tenggara, Indonesia. Proceeding 3rd Animal Production International Seminar (3rd APIS) & 3rd ASEAN Regional Conference on Animal Production (3rd ARCAP). pp:709-711.
- Oematan, G. (2020). *Optimalisasi Biofermentasi dalam Rumen dan Pertumbuhan Sapi Bali Menggunakan Semak Bunga Putih (Chromolaena odorata) Disuplementasi Analog Hidroksi Metionin dan Asam Lemak Tidak Jenuh*. Disertasi. Program Studi Ilmu Peternakan, Program Pascasarjana, Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Oematan, G., & Lazarus, E. J. L. 1998. Stimulasi pertumbuhan mikroba rumen menggunakan ragi tape sebagai sumber probiotik untuk meningkatkan degradasi pakan serat bermutu rendah pada sapi bali di Kecamatan Kupang Timur. *Jurnal informasi pertanian lahan kering*. Kupang, 3(2), 24-35.
- Oematan, G., Mullik, M. L., Hartati, E., Mulik, M. L., & Taratiba, N. 2020. Bio-Fermentation Improved the Nutritional Values of *Chromolaena odorata* Utilization as Bali Cattle Feed Source. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Volume 9 issue 8, August 2020, 1524 - 1533.
- Oematan, G., Hartati, E., Mullik, M. L., Taratiba, N., Benu, I., & Oematan, G. T. 2023, June. The effect of white flower bush (*Chromolaena odorata*) silage flour in concentrated ration on consumption, digestibility, pH, N-ammonia, VFA, and growth of Bali cattle. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2628, No. 1). AIP Publishing.
- Oematan, G., Hartati, E., Mullik, M. L., Taratiba, N., Dato, T. O. D., Lestari, G. A. Y., & Oematan, G. T. 2023. Konsentrasi Hormon Testosteron Dan Profil Darah Sapi Bali Yang Diberi *Chromolaena Odorata*, Analog Hidroksi Metionin Dan Minyak Nabat. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 10(1), 9-20.
- Patra, A. K. and J. Saxena. 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *J. Phytochemistry*. 71: 1198- 1222
- Pertiwi, S. S., M. Bata, dan B. Rustomo. 2013. Pengaruh pemberian daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) sebagai pakan tambahan sapi potong lokal terhadap produksi gas total dan propionate secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1): 62-68.
- R. Millar, "General laboratory procedures," 1966
- Rejeki, F. S., Rahayuningsih, T., & Nurmawati, A. 2018. Penentuan jumlah bibit pada proses pembuatan gula siwalan (*Borassus flabellifer* Linn) Kristal. Kajian aspek mutu produk dan finansial. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2).
- Sutardi T. 1979. Ketahanan Protein Bahan Makanan terhadap Degradasi Mikroba Rumen dan Manfaatnya Bagi Ketahanan Protein Bahan Peningkatan Produksi Ternak. Proce. Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. Departemen Pertanian, LPP. Bogor.
- Sayuti, N. (1989). Landasan Ruminologi Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.