

Evaluasi Parameter Rumen Secara *In Vitro* Sabut Kelapa Muda Hasil Fermentasi Khamir *Saccharomyces cerevisiae* Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda

Rumen Parameter Evaluation Is In Vitro Methode On Young Coconut Result Fermentation Of *Saccharomyces cerevisiae* With Fermented Time One That Different
Eta Rambu Edda; Marthen Yunus; Yohanis Uumbu L. Sobang

Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui
Kotak Pos 104 Kupang 85001 NTT Telp (0380) 881580. Fax (0380) 881674
Email: rambueddae@gmail.com; umbuwindi62@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi tepung sabut kelapa muda menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* terhadap produksi VFA, NH_3 dan pH cairan rumen secara *in vitro* serta mengetahui waktu fermentasi terbaik yang dapat meningkatkan produksi VFA, NH_3 cairan rumen secara *in vitro*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah : R₀; Tepung sabut kelapa muda tanpa fermentasi sebagai control, R₁; Fermentasi tepung sabut kelapa muda 7 hari, R₂ ; Fermentasi tepung sabut kelapa muda 14 hari, R₃ ; Fermentasi tepung sabut kelapa muda 21 hari. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH substrat, produksi VFA dan NH_3 cairan rumen secara *in vitro*. Kesimpulan: lama fermentasi sabut kelapa muda yang berbeda menggunakan khamir mampu meningkatkan produksi VFA dan konsentrasi NH_3 dan pH cairan rumen secara *in vitro* dengan lama fermentasi terbaik 14 dan 21 hari, namun secara empiris lama waktu fermentasi 14 lebih efisien.

Kata kunci: sabut kelapa muda, khamir, pH, VFA, NH_3 , *in vitro*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of fermentation time of young coconut husk meal using *Saccharomyces cerevisiae* yeast on the production of VFA, NH_3 and rumen pH *in vitro* as well as knowing and knowing the best fermentation time which can increase the production of VFA, NH_3 rumen fluid *in vitro*. The method used in this research is an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments are: T₀; Young coconut coir meal without fermentation as control, T₁; Fermentation of young coconut coir meal for 7 days, T₂; Fermentation of young coconut coir meal for 14 days, T₃; Fermentation of coconut coir meal for 21 days. The results of statistical analysis showed that the treatment had a very significant effect ($P < 0.01$) on the pH value, production of VFA and NH_3 of the rumen fluid *in vitro*. Conclusion: Different fermentation time of young coconut husk using yeast was able to increase VFA production and NH_3 concentration and pH of rumen fluid *in vitro* with the best fermentation time of 14 and 21 days, but empirically, fermentation time was 14 more efficient.

Key words: coconut coir, yeast, pH, VFA, NH_3 , *in vitro*.

PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan secara berkesinambungan baik dari segi kualitas maupun dari segi kuantitas yang dapat menunjang produktivitas ternak sepanjang tahun masih tergantung pada musim. Pada musim hujan ketersediaan pakan melimpah dengan kandungan nutrisi yang cukup sedangkan pada musim kemarau ketersediaan pakan maupun nutrisi pakan berkurang. Sehingga pola pakan yang diberikan peternak kepada ternak lebih banyak berupa limbah pertanian. Namun, kendala dari limbah pertanian adalah kualitas nutrisi yang rendah karena kandungan serat yang tinggi

sehingga akan mengakibatkan rendahnya pencernaan pakan. Hartati dan Katipana (2006) menyatakan bahwa pada musim hujan kandungan nutrisi terutama protein kasar rumput alam berkisar 9-11%, namun pada musim kemarau kandungan protein kasar menurun drastis menjadi 3,5% dengan serat kasar mencapai 32%, sehingga dapat menurunkan pencernaan nutrisi pakan.

Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan inisiatif untuk meningkatkan produktivitas ternak dengan mengoptimalkan potensi dari limbah pertanian. Salah satu limbah pertanian yang selama

ini belum dapat dimanfaatkan dengan optimal sebagai pakan adalah sabut kelapa muda. Sekarang ini banyak ditemukan penjual kelapa muda baik yang menjual khusus kelapa muda maupun yang menjual minuman es kelapa muda di tempat-tempat kuliner. Limbah dari penjual-penjual tersebut cukup banyak dan terbuang begitu saja atau kurang dimanfaatkan sehingga bisa berdampak kepada pencemaran dan estetika lingkungan sekitarnya. Menurut BPS Nusa Tenggara Timur (2017), diperkirakan limbah sabut kelapa muda yang dihasilkan setiap tahun yaitu 23,33 ton. Maka ini merupakan potensi yang cukup besar jika dimanfaatkan sebagai pakan. Akan tetapi, sabut kelapa muda mempunyai kendala dalam pemanfaatannya yaitu memiliki kandungan protein rendah 3,13% dan tingginya kandungan serat 30,34% sehingga akan mengakibatkan kecernaannya menjadi rendah (Oladayo, 2010). Menurut Thampan (1981), komposisi kimia sabut kelapa muda yaitu lignin 45,8%, selulosa 43,4%, hemiselulosa 10,25%, pektin 3,0%.

Melihat potensi dari limbah sabut kelapa muda tersebut maka diperlukan sentuhan teknologi untuk meningkatkan nilai guna dari sabut kelapa muda menjadi bahan pakan yang dapat menunjang kekurangan pakan pada musim kemarau. Teknologi yang digunakan diantaranya dengan memanfaatkan mikroorganisme melalui proses fermentasi

menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Lodder (1970) menyatakan bahwa khamir *Saccharomyces cerevisiae* merupakan khamir sejati tergolong eukariot, pada proses fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* mampu meningkatkan gula-gula sederhana seperti dekstrosa, galaktosa, sukrosa, maltose, rafinosa, trehalosa menjadi bahan organik, menambah jumlah mikroba yang menguntungkan sehingga mampu mengurai selulosa dan hemiselulosa sebagai sumber energi bagi mikroba. Proses fermentasi ini didukung dengan pendapat dari Reed dan Nagodawithana (1991) yang menyatakan bahwa komposisi kimia *Saccharomyces cerevisiae* terdiri atas protein kasar 50-52%, karbohidrat 30-37%, lemak 4-5% dan mineral 7-8%.

Pemanfaatan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi diharapkan mampu mengubah protein, karbohidrat dan komponen serat yang kemudian dimetabolisme untuk meningkatkan konsentrasi VFA, NH_3 dan pH cairan rumen yang merupakan salah satu cara untuk menentukan kualitas dari sabut kelapa muda hasil fermentasi dengan lama inkubasi yang berbeda. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi tepung sabut kelapa muda menggunakan khamir *Saccharomveces cerevisiae* terhadap parameter rumen secara in vitro

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Undana selama 3 minggu. Kegiatan penelitian ini terbagi dalam 4 tahap yaitu: 1) tahap persiapan meliputi tahap pengumpulan, pencincangan dan pengeringan sabut kelapa muda. 2) tahap penggilingan sabut kelapa muda menjadi tepung. 3) tahap fermentasi. 4) tahap analisis laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : parang digunakan untuk mencacah sabut kelapa muda, timbangan gantung berkapasitas 50kg dengan kepekaan 10g digunakan untuk menimbang cacahan sabut kelapa muda sebelum dan sesudah dikeringkan, timbangan digital berkapasitas 5kg dengan kepekaan 0,5g digunakan untuk menimbang *Saccharoyces cerevisiae*, gula air dan pupuk NPK, mesin penggiling merek *disk mill FFC* digunakan untuk menggiling sabut kelapa muda, mini silo yang terbuat dari tofles plastik sebagai wadah fermentasi, gelas ukur, plastik klip ukuran 12x20cm dengan ketebalan 80 micron sebagai wadah atau media sampel. 10) Kertas lebel untuk menandai setiap perlakuan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini: limbah sabut kelapa muda diperoleh dari tempat

usaha penjualan es kelapa muda di sekitar Kota Kupang dan masih dalam kondisi segar. Dikupas kulit luar dan tempurungnya, sabut kelapa muda dicacah dengan ukuran 0,5-1cm, setelah dicacah ditimbang 100kg, setelah itu dikeringkan dibawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air dari 100kg menjadi 10kg dengan nilai susut kadar air 90%. Sesudah itu sabut kelapa muda digiling menjadi tepung (bahan substrat), bahan aditif, sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan khamir *Saccharomyces cerevisiae* terdiri dari: pupuk NPK, gula air dan aquades untuk membasahi substrat.

Metode penelitian

Metode penelitian yang di gunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, adapun perlakuan tersebut adalah :

R_0 = Tepung sabut kelapa muda tanpa fermentasi sebagai control

R_1 = Fermentasi tepung sabut kelapa muda 7 hari

R_2 = Fermentasi tepung sabut kelapa muda 14 hari

R₃ = Fermentasi tepung sabut kelapa muda 21 hari

Prosedur kerja percobaan pencernaan *in vitro*

Prosedur uji pencernaan *in vitro* ini mengacu pada cara modifikasi dua tingkat. Tilley dan Terry (1963) sebagai berikut :

1. Sampel di timbang masing-masing sebanyak 0,5g kemudian di masukkan kedalam 15 tabung sentrifuge yang telah diberi nomor sesuai perlakuan dan 2 tabung blanko berisi larutan buffer dan cairan rumen.
2. 50ml larutan bufer dan cairan rumen (4:1) ditambahkan ke dalam setiap tabung. Sebelum tabung di tutup dengan karet, dialiri dengan CO₂ agar kondisi dalam tabung anaerob, kemudian tabung-tabung tersebut di tempatkan dalam pemanas air temperature 39°C selama 48 jam pertama dan dikocok 2 kali setiap hari.
3. Setelah 48 jam, kemudian bakteri di matikan dengan penambahan asam hidroklorit (HCl) pada pH2, lalu diberi larutan pepsin HCl dan di inkubasi selama 48 jam kedua. Periode kedua ini terjadi dalam organ pasca rumen (Abomasum).
4. Setelah 48 jam kedua tabung-tabung tersebut di angkat dari pemanas air, lalu direndam dalam air dingin kadang-kadang di goyang.
5. Selanjutnya tabung di putar dalam sentrifuge pada 2000 rpm selama 15 menit, kemudian supernatnya di ambil untuk selanjutnya di ukur NH₃ dan VFA rumen *in vitro*.

Teknik Pengambilan Cairan Rumen

Cairan rumen di ambil dari ternak yang baru di potong dari rumah potong hewan (RPH). Di isi dalam termos yang sebelumnya di isi air panas, di bawa ke laboratorium, kemudian cairan rumen di saring menggunakan *glasswool* dengan kain kasa berlapis, selanjutnya di campur dengan saliva sesuai takaran 1:4.

Parameter yang diukur :

1. pH
pengambilan data pH substrat dilakukan menggunakan pH meter digital merek hanna tipe H198107.
2. Kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA)
Penentuan produksi VFA dilakukan dengan cara destilasi uap sebanyak 5ml supernata cairan rumen dimasukan dalam tabung khusus kemudian ditambahkan 1ml H₂SO₄ 15%, tabungnya ditutup dan destilasi segera dilakukan. Tabung dihubungkan dengan labu pendingin dan labu yang berisi aquades yang

dipanaskan. Hasil destilasi ditampung dalam erlemeyer berisi 5ml NaOH 0,5N. proses destilasi berakhir sampai destilat yang ditampung mencapai volume lebih kurang 250ml. kemudian tambahkan 1-2 tetes indicator phenoptealen dan dititer dengan HCl 0,5N sampai terjadi warna. Produksi VFA dihitung dengan rumus :

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

dimana: a = ml HCl titrasi blanko (5ml NaOH)

b = Ml titrasi sampel

3. Konsentrasi NH₃

Penentuan produksi NH₃ ditentukan dengan teknik modifikasi Conway, sebanyak 1ml supernatan ditempatkan dalam salah satu sekat cawan Conway. Pada sisi yang lain ditempatkan 1ml larutan Na₂CO₃ jenuh, pada bagian tengah diisi dengan asam borat berindikator metil merah dan brom kresol hijau sebanyak 1ml. Na₂CO₃, setelah itu dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar. Amonia yang terikat asam borat ditirasi dengan H₂SO₄ 0,005N sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi kemerahan-kemarahan.

Rumus : ml titrasi x N H₂SO₄ x 14 x 100 (mg/100ml)

Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah *Analysis of variance* (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan dan apabila terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan sesuai petunjuk Gomez dan Gomez (1995). Model matematis untuk RAL sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = variabel espon yang diukur (peubah pada perlakuan ke-1 dan ulangan ke-j)

μ = Nilai umum rata-rata respon

α_i = Pengaruh perlakuan pada taraf ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh komponen galat pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Perlakuan (1, 2, 3, 4, 5)

j = Ulangan (1, 2, 3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Zat-Zat Makanan Sabut Kelapa Muda Hasil Fermentasi

Komposisi zat-zat makanan substrat dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada Tabel 3 terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kandungan BK, BO, PK, LK dan energi pada perlakuan R1 yakni pada lama inkubasi 7 hari. Namun terjadi penurunan

ketika lama inkubasi yang lebih lama. Hal ini akan berpengaruh terhadap ketersediaan nitrogen (N) yang diperlukan untuk optimalisasi sintesis protein mikroba, sehingga akan berdampak terhadap fermentasi dalam rumen menjadi tidak optimal. Berdasarkan hasil analisis proksimat substrat dan pencernaan BK dan BO secara *in vitro* disajikan dalam Tabel 1 dan 2 dibawah ini.

Tabel 1. Komposisi Zat-Zat Makanan Substrat.

Perlakuan	BK (%)	BO	PK	LK	SK	CHO	BETN	Energi	
								MJ/kg BK	Kcal/kg BK
R0	89,90	81,98	7,39	0,34	30,50	74,25	53,86	14,75	3512,66
R1	91,17	83,08	12,09	0,45	23,71	70,54	55,66	15,29	3639,94
R2	90,66	82,55	12,22	0,54	22,15	69,78	56,97	15,22	3623,72
R3	90,03	81,42	11,83	0,37	23,15	69,22	56,04	14,97	3563,80

Ket : hasil analisis Laboratorium Kimia Pakan Fapet Undana 2019

Menurut Iyayi (2004) melaporkan bahwa peningkatan protein setelah fermentasi terjadi karena biokonversi gula menjadi protein. Diharapkan kandungan protein kasar yang cukup tinggi sebagai sumber N dan dengan cukup ketersediaan sumber karangka karbon (C) dan energi maka terjadi peningkatan protein dan pertumbuhan mikroba rumen, selanjutnya dapat mengoptimalkan fermentasi dalam rumen. Selain protein sebagai sumber N, karbohidrat sebagai

sumber karangka C dan energi sangat di perlukan dalam mengoptimalkan fungsi fermentasi dalam rumen untuk melaksanakan fungsi normal, proses dalam rumen juga harus didukung dengan kecukupan mineral.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi VFA, NH₃ dan pH Cairan Rumen Secara In VitroTabel 3. Rataan kadar VFA substrat sabut kelapa muda dengan lama fermentasi yang berbeda Secara *in vitro* (Mm/L).

Parameter	Perlakuan				P-value
	R0	R1	R2	R3	
Konsentrasi VFA (mM/L)	58,01±1,23 ^a	65,97±4,15 ^b	93,60±7,34 ^c	97,47±1,98 ^c	0.00**
Konsentrasi NH ₃ (mM/L)	5,59±0,20 ^a	8,07±0,80 ^b	10,36±0,31 ^c	10,22±0,51 ^c	0.00**
pH	5,67±0,31 ^a	6,40±0,10 ^b	6,73±0,06 ^b	6,77±0,06 ^b	0.00**
KcBK (%)	31,41	42,45	43,50	43,97	
KcBO (%)	27,40	37,90	40,65	42,28	

Ket : superscrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata $P < 0,01$

Berdasarkan hasil perhitungan produksi VFA sabut kelapa muda fermentasi dengan lama fermentasi yang berbeda diperoleh rata-rata R₀, R₁, R₂, R₃ berturut-turut yaitu 58,01±1,23 mM/L, 65,97±4,15mM/L, 93,60 mM/L, 93,60±7,34mM/L dan 97,47±1,98 mM/L, kemudian produksi NH₃ diperoleh rata-rata R₀, R₁, R₂, R₃ berturut-turut yaitu 5,59±0,20 mM/L, 8,07±0,80 mM/L, 93,60 mM/L,

10,36±0,31 mM/L dan 6,77±0,06 mM/L, sedangkan pH diperoleh rata-rata R₀, R₁, R₂, R₃ berturut-turut yaitu 5,67±0,31 mM/L, 6,90±0,10 mM/L, 6,73±0,06mM/L, 6,73±0,06 mM/L dan 6,77±0,06mM/L. Hasil yang di peroleh ini msh berada pada kisaran normal produksi VFA sesuai yang di kemukakan McDonald dkk., (2002) bahwa konsentrasi VFA untuk pertumbuhan mikroba yang optimal berkisar antara 70 - 150 mM

dan besarnya dipengaruhi oleh jenis pakan, sedangkan kadar NH_3 yang dibutuhkan untuk menunjang sintesis protein mikroba adalah antara 4-12 mM (Sutardi, 1980).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa fermentasi tepung sabut kelapa muda menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dengan lama fermentasi yang berbeda menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi VFA, NH_3 dan pH cairan rumen secara in vitro. Hal ini disebabkan karena mikroba yang dihasilkan oleh khamir mampu bertumbuh dan berkembang biak dengan baik pada substrat sehingga mampu merenggangkan ikatan hemiselulosa dan selulosa dari lignin yang merupakan sumber karbohidrat non struktural dan mengkonversinya menjadi gula sederhana berupa asam organik (asetat, laktat, propionat dan butirir) sebagai sumber energi dan kerangka karbon (C) yang mempengaruhi peningkatan produksi VFA serta mampu meningkatkan kandungan protein substrat (Tabel 1) sehingga mampu mempengaruhi peningkatan kandungan protein substrat yang berdampak pada perbedaan produksi NH_3 substrat. Menurut Hartati, (1998) bahwa peningkatan produksi VFA dapat mengindikasikan kemudahan suatu nutrisi dalam pakan terutama karbohidrat dan protein didegradasi oleh mikroba rumen, sehingga produksi VFA di dalam rumen dapat digunakan sebagai tolak ukur fermentabilitas pakan yang berkaitan erat dengan aktivitas dan populasi mikroba rumen. Ditambahkan Mustofa, dkk., (2004) bahwa konsentrasi NH_3 ditentukan oleh tingkat protein pakan, derajat degradibilitasnya dan lama pakan dalam rumen dapat menentukan konsentrasi amonia. Hal tersebut juga diperkuat pendapat Riswandi (2014) bahwa degradasi protein yang lebih cepat dari sintesis protein mikroba, maka NH_3 akan mengalami akumulasi dan melebihi konsentrasi optimumnya. Oleh karena itu, kadar NH_3 cairan rumen tergantung pada jumlah dan sifat protein bahan pakan.

Berdasarkan uji duncan pada terlihat bahwa perlakuan R_0-R_1 , R_0-R_2 , R_0-R_3 , R_1-R_2 , dan R_1-R_3 , berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan perlakuan R_2-R_3 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi VFA dan NH_3 . Hal ini disebabkan karena perbedaan lama waktu fermentasi sehingga memberikan peluang bagi mikroba untuk mengurai nutrisi pada substrat berupa protein, CHO dan BETN yang kemudian di metabolisme menjadi VFA dan

NH_3 sebagai sumber energi utama bagi ternak ruminansia. Hal ini sesuai yang dilaporkan oleh (Sutardi, 1980) bahwa produksi VFA total yang tinggi mencerminkan bahwa bahan organik ransum mudah dipecah oleh mikroba di dalam rumen. Adanya perbedaan VFA yang dihasilkan pada setiap ransum percobaan menunjukkan bahwa bahan organik pakan yang digunakan dalam ransum berbeda sifatnya. Ditambahkan Hardiyanto (2004) bahwa konsentrasi amonia dalam rumen ikut menentukan efisiensi sintesa protein mikroba yang akhirnya mempengaruhi hasil fermentasi bahan organik pakan berupa asam lemak mudah terbang (VFA) yang merupakan sumber energi utama bagi ternak. Ditambahkan Moante, dkk., (2004) jumlah VFA yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh pencernaan serta kualitas pakan yang ditambahkan.

Sedangkan pada pH cairan rumen berdasarkan Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai pH pada perlakuan R_0-R_1 , R_0-R_2 , R_0-R_3 , berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan perlakuan R_1-R_2 , R_1-R_3 , dan R_2-R_3 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pH cairan rumen secara in vitro. Hal ini disebabkan karena lama waktu fermentasi mampu meningkatkan produksi VFA dan NH_3 di dalam rumen menjadi lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen yang beraktivitas secara optimal pada kondisi pH tersebut yang ditandai dengan meningkatnya pencernaan bahan kering dan bahan organik (Tabel 2). Menurut Theodorou, dkk., (1994), salah satu faktor yang mempengaruhi pH rumen ialah sifat fisik, jenis dan komposisi kimia pakan. Lebih lanjut dikemukakan bahwa pakan yang banyak mengandung serat atau karbohidrat struktural maka pH cenderung kearah basa (alkali; nilai 7,5) sebaliknya bila pakan lebih banyak mengandung pati atau karbohidrat yang mudah larut maka pH cenderung kearah (asam; nilai 5). Pandangan yang berbeda dikemukakan oleh McDonald *et al.* (2002) bahwa jika kadar pati atau propionat dan butirir dalam pakan meningkat maka pH akan menurun menjadi 4,5-5. Pada kondisi pH rendah seperti itu akan menghambat pertumbuhan bakteri selulolitik, sehingga akan menghambat pencernaan hijauan. Walaupun demikian, dapat dikatakan bahwa pH akibat perlakuan dalam penelitian ini kisarannya 6,85-6,98 masih dapat dikatakan sebagai pH yang kondusif untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri selulolitik

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka disimpulkan bahwa lama fermentasi sabut kelapa muda yang berbeda menggunakan khamir mampu meningkatkan produksi VFA dan konsentrasi NH_3 dan

pH cairan rumen secara *in vitro* dengan lama fermentasi terbaik 14 dan 21 hari namun secara empiris lama waktu fermentasi 14 lebih efisien

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2017. *Provinsi Nusa Tenggara Timur Dalam Angka 2016*.
- Gomez KA dan Gomez AA. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Edisi Kedua. Penerjemah: E. Sjamsuddin., dan JS. Baharsjah. Pendamping: AH. Nasution. Penerbit UI-Press.
- Hartati E. 1998. Suplementasi Minyak Lemuru Dan Seng Ke Dalam Ransum Yang Mengandung Silase Pod Kakao Dan Urea Untuk Memacu Pertumbuhan Sapi Holstein Jantan. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hartati, E dan NGF Katipana. 2006. Sifat Fisik, Nilai Gizi dan kecernaan Vitro Standinghaylage Rumpit Kume Hasil Fermentasi Menggunakan Gula Lontar dan Feses Ayam. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006*, Kupang.
- Hardiyanto R, 2004. Pemanfaatan Limbah Pertanian Dan Agroindustri Sebagai Bahan Baku Untuk Pengembangan Industri Pakan Ternak Complete Feed, Materi Program Magang dan Transfer Teknologi Pakan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Timur.
- Lodder, J. 1970. *The Yeast: A Taxonomic Study Second Revised and Enlarged Edition*. The Netherland, Northolland Publishing Co., Amsterdam.
- McDonald , RA. Edwards, JFD. Greenhalagh, & CA. Morgan. 2002. Animal nutrition Fifth Ed. John Willey and Sons, Inc, New York.
- Moante PJ., W. Chalupa, TG. Jenkins, RC. Boston. 2004. A Model To Describe Ruminal Metabolism And Intestinal Absorption Of Long Chain Fatty Acids. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 112: 79–105.
- Mustofa Z, BIM Tampoebolon dan A. Subrata. 2004. Peningkatan Kualitas Tongkol Jagung Teramoniasi Melalui Teknologi Fermentasi Menggunakan Starter Komersial Terhadap Produksi VFA Dan NH_3 Rumen Secara *In Vitro*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. *Animal. Agriculture Journal*, Vol. 1 (1) 599 – 609.
- Reed, G. And TW. Nagodawithana. 1991. *Yeast Technology*. 2nd edition Van Nostrad, Rein Hold. New York. USA.
- Riswandi. 2014. Evaluasi Kecernaan Silase Rumpit Kumpai (*Hymenachne acutigluma*) dengan Penambahan Legum Turi Mini (*Sesbania rostrata*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya* Vol.3 (2) : 43-52
- Sutardi T. 1980. Landasan Ilmu nutrisi. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 194 hlm
- Thampan, PK. 1981. *Handbook on Coconut Palm*. Oxford and IBH Publishing Co.,New Delhi, India. p. 311.
- Theodorou MK, Wiliams BA, Dhanoa MS, MCalan ADB and France J. 1994. A simple gas production method using a preasure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Anim. Feed sci. Technol.* 48:185-197.
- Tilley JMA. and RA Terry. 1963. A Two Stage Technique for The in vitro Digestion of Forage Crops. *Journal of the British Grassland Society* 1 (8) : 104-111.