

Penggunaan probiotik dari kulit nenas sebagai sumber pakan tambahan untuk Ternak Ruminansia **(The Used of Probiotics From Pineapple Peels (Ananas Comosus) As A Source of Feed Supplements For Ruminants)**

Raguati, Afzalani dan Endri, Musnandar.

Department of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science, Jambi University,
Jambi, Indonesia, raguati_iding@ymail.com

Intisari

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi probiotik asal dari kulit nanas yang ditambahkan ke dalam mineral blok sebagai suplementasi dalam ransum. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap: Tahap pertama isolasi bakteri asal kulit nanas. Tahap kedua adalah pembuatan mineral blok yang berisikan probiotik disusunlah 4 macam komposisi mineral blok plus probiotik lalu di analisa secara invitro dan uji daya tahan penyimpanan mineral blok-plus. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Analisis data dikerjakan menurut program SAS. Peubah yang diamati adalah total produksi gas, KcBK, KcBO sampel secara invitro. Hasil isolasi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pada kulit nanas terdapat bakteri positif dengan jumlah koloni bakterinya sebanyak $= 2,92 \times 10^{10}$. Jumlah koloni bakteri dalam 1 gram mineral blok adalah $1,72 \times 10^6$, ketahanan bakteri dalam mineral blok pada penyimpanan seminggu $1,97 \times 10^{10}$ (pengenceran sepuluh) dan penyimpanan 1 bulan dengan jumlah koloni sebanyak $1,52 \times 10^{10}$ pada pengenceran tujuh serta ketahanan bakteri dalam mineral blok hingga 1,5 bulan pada pengenceran lima adalah $1,45 \times 10^7$ sampai 10^7 . Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan mineral blok-plus tidak nyata ($P > 0.05$) berpengaruh terhadap nilai KcBK, KcBO dan Total Produksi gas. Total produksi gas yang dihasilkan berkisar (109,00 - 152,83 ml), KcBK mineral blok-plus berkisar 63.58 - 66.33% dan KcBO berkisar 71.02 - 72.79%. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa Penggunaan probiotik sebesar 0,5% dalam mineral blok sebagai suplemen pakan ternak ruminansia sudah dapat memberikan hasil yang baik

Kata kunci: kulit nenas, probiotik, plus and in vitro

Abstract

The research was conducted to evaluate of pineapple peel as probiotic source and its use in the mineral blocks as feed supplement. The research was done in two stage. The first stage were to isolation probiotic bacteria in the pineapple peels. The second stage were done to evaluate the different doses of probiotic in the MB-Plus using in vitro gas test. Variable measured were coloni count of probiotic bacteria and durability storage in the Mineral Block-probiotic plus (MB-Plus). The research was arrange in the completely randomized design (CRD) with four treatments and six replications. The treatments were MB + 0.5% probiotic (MB-plus 1), MB + 1% probiotics (MB-plus 2), MB + 2% probiotics (MB-plus 3) and MB + 3% probiotics (MB-plus 4). Variables measured were total gas production, dry matter digestibility (DMD), and organic matter digestibility (OMD). Data analysis was performed by SAS programme. The number of bacteria colonies from isolation in the pineapple peel were of $2,92 \times 10^6$ cfu per g and 1.72×10^{10} cfu per g MB. The ability of probiotics bacteria based on colonies count from 1 week, 1 and 1.5 month storage were enough high such as 1.97×10^{10} cfu, 1.52×10^9 cfu until 10^{-7} dilution concentration and 1.45×10^7 until 10^{-5} dilution concentration respectively. The results of the second stage research showed that there are no difference ($P > 0.05$) between MB1, MB2, MB3 and MB4 on DMD, OMD and total gas production. Total gas production were about (109,00 - 152,83 ml), DMD mineral blok-plus 63.58 - 66.33% dan OMD about 71.02 - 72.79%. The research concluded that the use of probiotics at 0.5% concentration in MB-probiotic plus has been able to deliver good results as a ruminant feed supplement.

Key words : pineapple peel, probiotic, plus and in vitro

Pendahuluan

Nenas hasil sampingannya sekitar 75-85% meliputi kulit, mahkota dan inti, sedangkan untuk kulit nenas saja sekitar 30 - 35% (Lubis,1991). Menurut Wijana, dkk (1991) kulit nenas mengandung 81,72 % air; 20,87 % serat kasar; 17,53 % karbohidrat; 4,41 % protein dan 13,65 % gula reduksi. Berdasarkan kandungan nutriennya, ternyata kulit buah nenas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi sehingga diduga mengandung bakteri yang cukup banyak, sampai saat ini belum terdeteksi bakteri apa saja yang ada dalam kulit nenas untuk itu akan diisolasi bakteri kulit nenas. Kulit buah nenas masih mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Kandungan serat (NDF) yang relatif tinggi memungkinkan bahan tersebut digunakan untuk menggantikan rumput sebagai pakan dasar. atau diolah dan dapat dimasukkan kedalam bahan penyusun mineral blok maupun konsentrat pakan kambing perah.

Penggunaan kulit nenas dalam ransum sampai level 15% dari total ransum tidak memberikan pengaruh terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik kelinci New Zealand White jantan (Ningrum, 2010). Menurut Hanafi (2004) pada umumnya limbah pertanian seperti kulit nenas memiliki sifat-sifat diantaranya nilai nutrisi rendah terutama protein dan kecernaannya, sering memiliki komponen yang kurang disukai ternak dan mengandung racun dan potensial menimbulkan polusi. Ditambahkan oleh Davendradan Burn (1994) bahwa

keterbatasan-keterbatasan lain yang dimiliki oleh bahan limbah adalah dinding selnya yang diselubungi kompleks/kristal silika, lignifikasi yang berlanjut dan terbentuknya struktur selulosa yang sulit dicerna. Pemanfaatan limbah hasil pertanian ini akan menanggulangi masalah pencemaran. Limbah tersebut memiliki komponen utama lignoselulosa.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai bahan pakan ternak ruminansia mencukupi atau melengkapi pakan yang nilai nutriennya masih rendah yaitu dengan menambahkan suplementasi mineral blok ke dalam pakan. Upaya-upaya pengolahan yang dilakukan terhadap bahan pakan limbah ternyata mampu meningkatkan nilai gizi dan kecernaan bahan limbah tersebut namun belum memberikan hasil yang optimal dalam mendukung produktifitas ternak. Peningkatan kecernaan pakan berserat perlu dipadukan dengan upaya mengoptimalkan bioproses di dalam rumen melalui peningkatan populasi mikroba rumen dengan penambahan probiotik yang dikemas dalam mineral blok.

Pemberian Urea Saka Blok (USB) sebanyak 150 gram/hari pada ternak kambing yang di beri pakan rumput lapang dan konsentrat dengan imbang 60 : 40 menghasilkan pertambahan bobot badan 50,40 - 104,30 gram/ekor/hari (Raguati,1997). Sampai taraf 150 gram per ekor per hari pemberian mineral blok-plus (mineral blok temulawak+pinang) dapat meningkatkan pertumbuhan ternak

kambing PE 173,81 gram/elor/hari dan penurunan jumlah telur cacing sebesar 51,61% sampai 14,44%.(Raguati dkk, 2005).

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui penambahan probiotik dalam mineral blok sebagai suplementasi pakan ternak ruminansia.

Pemakaian probiotik secara luas di dunia peternakan juga bertujuan untuk menghindari munculnya efek samping yang merusak pada penggunaan antibiotik dan tidak terlepas dari upaya pemenuhan kebutuhan gizi bagi kehidupan mikroba rumen dan peningkatan efisiensi hasil sintesa protein rumen yang akhirnya dapat meningkatkan produktifitas ternak (Winugroho dkk, 1995).

Penggunaan probiotik dalam bahan penyusun mineral blok mempunyai nilai lebih dari mineral blok yang biasa diberikan pada ternak, sehingga mineral blok bernilai lebih (Mineral Blok-plus).

Manfaat dari penelitian ini adalah diperolehnya keanekaragaman jenis pakan ternak dengan pemanfaatan limbah nanas untuk peningkatan pencernaan dalam rumen.

Materi Dan Metoda

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Unja, Laboratorium mikrobiologi BPVT Baso, Bukittinggi. Penelitian ini dilakukan 2 tahap yaitu: 1) mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri yang ada pada kulit nenas yang berpotensi sebagai probiotik. 2) mencari komposisi terbaik

dari empat komposisi mineral blok-plus secara invitro.

1) Mengisolasi Bakteri Asal Kulit Nenas

Isolasi dan Identifikasi. Materi yang digunakan pada penelitian tahap 1 ini adalah: kulit nenas yang diperoleh dari industri rumah tanggapembuatan pengolahan nenas dan di perkebunan nenas. Bahan dan media yang digunakan adalah MRSA(de Mann Rogose and Sharpe Agar), MRSB(de Mann Rogose and Sharpe Broth), BPW (Buffer Pepton Water), aquades, spritus. Alat yang digunakan dalam isolasi adalah : vortek, timbangan, erlemeyer, pipet, gelas ukur, cawan petri, tabung reaksi, autoclav, oven, aluminar, pemanas listrik, alat penghitung koloni. Alat yang digunakan untuk identifikasi bakteri adalah seperangkat komputer identifikasi bakteri yaitu AIM (Automated Inoculation Machine).

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Dengan penjumlahan dan presentase. Kulit nenas diambil dari perkebunan rakyat dan limbah pabrik pembuatan dodol nenas. Bakteri diisolasi berdasarkan (Sari dkk, 2013). Kulit nenas diambil 5 gram lalu ditumbuhkan pada media MRSB, kemudian diencerkan secara series dan ditumbuhkan pada media MRSA, lalu diinkubasi selama 48 jam lalu dihitung jumlah koloni bakteri dan diidentifikasi. Jumlah yang hidup pada setiap pengenceran (pengenceran ke lima sampai kesepuluh) merupakan bakteri yang tumbuh dan bakteri identifikasi tentang bentuk, ukuran.

2). Mencari komposisi terbaik dari empat komposisi mineral blok-plus secara invitro.

Penelitian pada tahap II ini dimulai dengan membuat mineral blok yang berisikan probiotik disusunlah 4 macam komposisi mineral blok plus probiotik lalu di analisa secara invitro (Tilley dan Terry, 1963). Komposisi utama mineral blok adalah dari hasil penelitian Raguati (1997), yakni 42% saka, 30% dedak halus, 15% jagung halus, 5% urea, 4% tapioka, 4% mineral mix, Perlakuan komposisi mineral blok-plus : (1) MB+0,5% probiotik, (2) MB+1% probiotik, (3) MB+2% probiotik, (4) MB+3% probiotik. Peubah yang diamati pada tahap pertama dan kedua adalah menghitung jumlah koloni bakteri dan Ketahanan bakteri terhadap lama penyimpanan: 1 minggu, 1 bulan dan 1,5 bulan pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik, total gas.

Hasil Dan Pembahasan

Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Kulit Nanas

Hasil isolasi dan identifikasi mikroba pada kulit nanas segar, ditemukan dua jenis bakteri yaitu *Bacillus sp* dan *Stapilococcus pitulinus* dengan jumlah koloninya sebanyak **2, 92 x 10⁶**. *Bacillus sp.* merupakan bakteri berbentuk batang (basil), dan tergolong dalam bakteri gram positif yang umumnya tumbuh pada medium yang mengandung oksigen (bersifat aerobik) sehingga dikenal pula dengan istilah aerobic sporeformers (Granum, 2008). *Bacillus sp.* bersifat aerob sampai anaerob fakultatif, aktivitas metabolismenya terjadi melalui proses fermentasi dan respirasi.

Dari hasil penelitian terdapat dua jenis *Bacillus sp.* yang menunjukkan

bentuk koloni yang berbeda pada medium agar. Warna koloni pada umumnya putih sampai kekuningan atau putih suram, tepi koloni bermacam-macam namun pada umumnya tidak rata, permukaannya kasar dan tidak berlendir, bahkan ada yang cenderung kering berbubuk, koloni besar dan tidak mengkilat. Untuk baiknya lagi penelitian ini *Bacillus sp* yang lebih spesifik lagi perlu identifikasi sguencing molekuler PCR. Kebanyakan anggota genus *Bacillus sp.* dapat membentuk endospora yang dibentuk secara intraseluler sebagai respon terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, oleh karena itu anggota genus *Bacillus sp.* memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Beberapa keunggulan dari bakteri ini adalah mampu mensekresikan antibiotik dalam jumlah besar ke luar dari sel (Scetzer, 2006). Beberapa spesies *Bacillus* menghasilkan enzim ekstraseluler seperti *protease*, *lipase*, *amilase*, dan *selulase* yang bisa membantu pencernaan dalam tubuh hewan (Wongsa dan Werukhamkul, 2007). Di lihat cirinya *Bacillus* yang ditemukan dalam penelitian ini dapat digolongkan ke dalam golongan bakteri probiotik.

Mineral Blok-plus

Dalam penelitian ini bakteri probiotik disuntikan ke dalam mineral blok dan bahwa dalam 1 gram mineral blok-plus mengandung koloni probiotik sebanyak $1,7 \times 10^{10}$. Probiotik yang ditambahkan dalam mineral blok diharapkan mampu menekan perkembangan bakteri pathogen dalam

rumen. Mikroba memerlukan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan energi dan untuk bahan pembangun sel, untuk sintesa protoplasma dan bagian-bagian sel lain. Setiap mikroba mempunyai sifat fisiologi tertentu, sehingga memerlukan nutrisi tertentu pula. Banyak keunggulan penggunaan probiotik baik dikonsumsi melalui pakan atau air minum. Probiotik juga dapat meningkatkan kekebalan (*immunity*), mencegah alergi makanan dan kanker (*colon cancer*) (Parvez dkk, 2006). Probiotik mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol serum darah (Kusumawati, 2003).

Dalam pemanfaatan probiotik sebagai suplemen perlu pengujian akan ketahanannya daya hidupnya di dalam pakan. Pada penelitian ini uji ketahanan probiotik dalam mineral blok yang disimpan mulai satu minggu hingga satu setengah bulan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Ketahanan Bakteri Probiotik dalam Mineral Blok-plus(koloni/gram)

Lama penyimpanan	Jumlah koloni bakteri
1 minggu	$1,97 \times 10^{10}$
1 bulan	$1,52 \times 10^9$
1,5 bulan	$1,45 \times 10^8$

Dari Tabel 2 ketahanan daya hidup bakteri probiotik dalam mineral blok-plus hingga satu setengah bulan penyimpanan dikatakan masih tinggi. Penyimpanan mineral blok-plus sebaiknya dibungkus agar penurunan jumlah bakteri tidak drastis. Penyimpanan mineral blok-plus dalam plastik secara tertutup pada suhu kamar

merupakan cara simpan yang baik karena bakteri bersifat anaerob dan bakteri masih dapat berkembang biak dengan baik. Menurut Kanmani dkk (2013), salah satu karakteristik bakteri probiotik yaitu memiliki ketahanan yang tinggi terhadap asam. Suhu -5 dan 5°C serta lama penyimpanan selama 15, 30 dan 45 hari menurunkan aktivitas antimikroba susufermentasi *Lactobacillus casei*. Susu fermentasi *Lb. casei* yang disimpan pada suhu 5°C selama 30 hari masih mampu menghambat *E. Aureus* (Mirdalisa dkk., 2016).

Pada penyimpanan 1,5 bulan bakteri yang bertahan hidup dalam mineral blok-plus jumlahnya menurun, maka sebaiknya sebelum diberikan ke ternak satu minggu atau dua minggu sebelum diberikan mineral blok-plus baru diracik atau dibuat. Mikroba hidup dapat menggunakan makanannya dalam bentuk padat maupun cair (larutan). Mikroba yang dapat menggunakan makanan dalam bentuk padat tergolong tipe *holozoik*, sedangkan yang menggunakan makanan dalam bentuk cair tergolong tipe *holofitik*. Jasad holofitik dapat pula menggunakan makanan dalam bentuk padat, tetapi makanan tersebut harus dicernakan lebih dulu di luar sel dengan pertolongan enzim ekstraseluler. Mineral blok-plus pada penelitian ini dapat dikatakan pakan DFM (Direct-fed microbials) yang membantu kerja mikroba di saluran pencernaan. Menurut Seo *at al* (2010), mikroba yang sering digunakan sebagai pakan DFM adalah species of *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* and *Propionibacterium*, strains of *Megasphaera*

elsdenii and *Prevotella bryantii* and yeast products containing *Saccharomyces* and *Aspergillus*.

Kecernaan dan Total Gas invitro dari Mineral Blok-plus

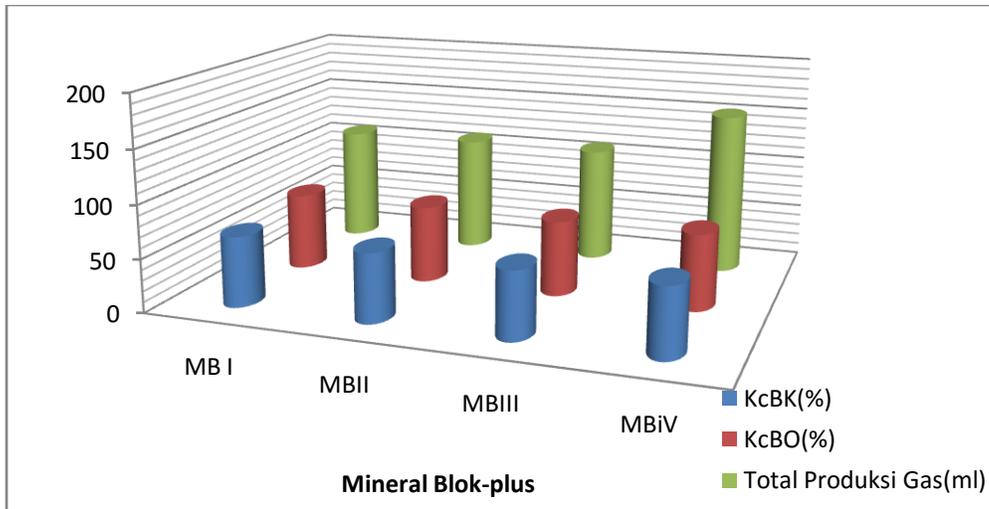
Kecernaan merupakan cara yang umum dilakukan untuk menilai kualitas pakan, tingginya kecernaan bahan kering mencerminkan kualitas pakan yang baik. Proses fermentasi pakan di dalam rumen menghasilkan VFA dan NH₃, serta gas-gas (CO₂, H₂, dan CH₄) yang dikeluarkan dari rumen melalui proses eruktasi (Arora, 1989).

Hasil pengukuran kecernaan bahan kering (KcBK) mineral blok-plus I/MB plus I, MB-plus II, MB-plus III,MB-plusIV adalah 66,333 %; 64,972%; 63,577%; 64,678% dan hasil kecernaan bahan organik (KcBO) mineral blok-plus I sampai IV adalah 72,792%; 72,717%; 71,018%, 71,854%serta produksi gas total nya adalah 109,000 ml; 109,833 ml; 109,167 ml, 152,833 ml. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Raguati dkk.,(2005) dimana kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik invitro dari USB yang berkisar 46,60 - 62,09% dan 51,81 - 63,56 % .

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan mineral blok-plus tidak nyata ($P>0.05$) berpengaruh terhadap nilai KcBK, KcBO dan Total Produksi gas fermentasi secara in vitro. Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi/dosis probiotik yang berbeda pada mineral blok memberikan efek yang sama terhadap nilai KcBK, KcBO dan total produksi gas fermentasi in vitro. Kecilnya perbedaan dosis/konsentrasi probiotik yang digunakan belum memberi efek yang berbeda pada hasil kecernaan secara invitro, hal ini berarti dengan menggunakan dosis yang rendah saja sudah cukup baik dalam penambahannya pada mineral blok.

Jika dilihat dari total produksi gas pada perlakuan MB-plus IV menunjukkan hasil yang cenderung lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik dalam mineral blok memberi efek positif terhadap degradasi pakan di dalam rumen, seperti terlihat pada gambar 1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produksi gas rumen yang dihasilkan jauh lebih tinggi totalnya berkisar(109,00 - 152,83 ml) dibanding mineral blok lain yang mengandung temulawak dan pinang yang produksi gas yang dihasilkan berkisar 46.2- 140.2 ml(Muthalib dkk, 2011) , total produksi gas Urea Saka Blok sebesar 53,50 - 63,70 ml(Raguati dkk, 2005) dan total produksi gas Urea Saka Blok pada domba berkisar 41,92 - 55,38 ml (Raguati, 1997).



Gambar 1. Efek Mineral Blok-plus dalam Kecernaan Invitro

Laju produksi gas *in vitro* semakin berkurang seiring dengan meningkatnya waktu inkubasi, disebabkan substrat yang dapat difermentasi juga semakin berkurang jumlahnya (Hungate, 1966; Jayanegara & Sofyan, 2008). Mineral blok-plus membutuhkan waktu inkubasi lebih pendek dibanding pakan yang mengandung serat kasar tinggi atau pakan hijauan. Beberapa penelitian lain yang mengevaluasi kinetika produksi gas pada bahan pakan berserat tinggi melakukan pengamatan hingga 72 jam, bahkan hingga 96 jam setelah inkubasi untuk mendapatkan koefisien kinetika yang lebih akurat (Kamalakkannan *dkk.*, 2004; Arigbede *dkk.*, 2006; Tiemann *dkk.*, 2008).

Pemberian suplemen mineral blok-plus dapat meningkatkan laju pertumbuhan mikroba rumen dari 19,7 mg/100ml/jam pada ternak yang diberi rumput lapang saja menjadi 56,8 mg/100 ml/jam (Hendratno *dkk.*, 1991). Rataan kecernaan bahan kering dan bahan organik invitro pada mineral blok-plus hasil penelitian ini lebih tinggi

dibanding kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik invitro dari USB yang berkisar 46,60 – 62,09% dan 51,81 – 63,56 % (Raguati, 2005) namun lebih rendah dari hasil penelitian Muthalib *dkk.* (2011) dimana rata-rata kecernaan KcBK dan KcBO invitro mineral blok dengan kandungan temulawak dan pinang sebesar 72,25% dan 79,58%.

Mineral blok-plus pada penelitian ini adalah suplemen pakan yang kaya protein, karbohidrat, diportifikasi dengan adanya probiotik merupakan komponen yang sangat mudah didegradasi dalam rumen. Probiotik tersebut ikut membantu menghambat bakteri patogen yang mengganggu kerja mikroba rumen sehingga nilai kecernaan bahan organik dipengaruhi secara positif oleh probiotik maupun zat makanan yang lain. Probiotik ikut meningkatkan aktifitas mikroba rumen dalam mencerna pakan. Secara *in vitro*, probiotik ditambahkan ke dalam pakan untuk mendegradasi serat menjadi senyawa sederhana sehingga mudah untuk dicerna (Sugoro dan Pikoli, 2004).

Penggunaan probiotik merupakan salah satu alternatif dalam mengontrol fermentasi rumen yang lebih efisien dalam penggunaan nutrisi pakan. Nilai KcBO dipengaruhi secara positif oleh kandungan protein kasar dan dipengaruhi secara negatif oleh kandungan serat, baik NDF; ADF maupun hemiselulosa (Jayanegara dkk, 2009). Kandungan metana meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan NDF dan hemiselulosa. Meningkatnya kandungan NDF akan meningkatkan kadar metana melalui perubahan proporsi asam lemak terbang (VFA, volatile fatty acids) ke arah peningkatan proporsi asam asetat yang memproduksi gas hidrogen (H₂) sebagai substrat pada reaksi metanaogenesis (Jayanegara dkk., 2008)

Probiotik yang dipakai dalam penelitian ini teridentifikasi dari bakteri bacillus sp. *Bacillus* sp merupakan bakteri Gram positif, berbentuk batang, dapat tumbuh pada kondisi *aerob* dan *anaerob*. Beberapa spesies *Bacillus* menghasilkan enzim ekstraseluler seperti *protease*, *lipase*, *amilase*, dan *selulase* yang bisa membantu pencernaan dalam tubuh hewan (Wongsa dan Werukhamkul, 2007). Jenis *Bacillus* (*B. cereus*, *B. clausii* dan *B. pumilus*) termasuk dalam lima produk probiotik komersil terdiri dari spora bakteri yang telah dikarakterisasi dan berpotensi untuk kolonisasi, immunostimulasi, dan aktivitas antimikrobanya (Duc dkk., 2004).

Kesimpulan Dan Saran

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil isolasi dan

identifikasi pada kulit nanas ditemukan dua jenis bakteri *Bacillus* sp dan *stapilococcus pitulinus* dengan jumlah koloninya sebanyak 2, 92 x 10⁶. Bakteri asal dari kulit nanas dapat tergolong probiotik. Penggunaan probiotik sebesar 0,5% dalam mineral blok sebagai suplemen pakan ternak ruminansia dapat memberikan hasil yang baik dalam fermentabilitas rumen.

Saran dalam penelitian perlu aplikasi ke ternak sehingga tampak hasilnya apakah dapat meningkatkan produktivitas ternak perah terutama kambing perah yakni kambing peranakan etawa.

Daftar Pustaka

- Arigbede, O.M., Anele, U.Y., Olanite, J.A., Adekule, I.O., Jolaoso, O.A and Onifade, O.S. (2006). Seasonal in vitro gas production parameters of three multipurpose tree species in Abeokuta, Nigeria. *Livest. Res. for Rural Develop.* 18(10). <http://www.cipav.org.co/lrrd18/10/ariybed.htm>
- Arora, S.P. 1989. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p.: 39.
- Davendra, C. Dan Burn. 1994. *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. ITB, Bandung.
- Duc, L., Dickinson, D. N., M. T., Satomi, M., Wineforder, J. D., Powell, D. H. & Venkateswaran, K. 2004. MALDI-TOF MS compared with

- other polyphasic taxonomy approaches for the identification and classification of *Bacillus pumilus* spores. *J. Microbiol Methods*; 58, 1-12
- doi:10.1016/j.anifeedsci.2008.10.011.
- Jayanegara, A., A. Sofyan, H.P.S. Makkar & K. Becker 2009 Kinetika Produksi Gas, Kecernaan Bahan Organik dan Produksi Gas Metana *in Vitro* pada Hay dan Jerami yang Disuplementasi Hijauan Mengandung Tanin. *J. Media Peternakan*, Agustus 2009, Vol. 32 No. 2 hlm. 120-129.
- Granum, P.E. 2008. *Bacillus* spp. Department of Food Safety and Infection Biology Norwegian School of Veterinary Science Oslo, Norway. IASP, Lisboa.
- Kamalak, A., O. Canbolat, Y. Gurbuz, O. Ozay, C. O. Ozkan & M. Sakarya. 2004. Chemical composition and *in vitro* gasproduction characteristics of several tannincontaining tree leaves. *Livest. Res. RuralDev.* 16: Article #44. <http://www.cipav.org.co/lrrd/1rrd16/6/kama16044.htm> [18 Oktober2013].
- Hanafi, N, D. 2004 Perlakuan silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Paklan Domba. Fakultas pertanian, Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Kusumawati, N. 2003. Seleksi Bakteri Asam Laktat Indigenus sebagai Galur Probiotik dengan Kemampuan Menurunkan Kolesterol. *Jurnal Mikrobiologi Indo-nesia.* 8 (2): 39 - 43
- Hendratno, C., J. V. Nolan and R. A. Leng. 1991. The importance of urea molasses multi nutrient blocks for ruminant production in Indonesia. In: *Isotopes and related techniques in animal production and health.* Proc. IAEA Symposium, Austria, Vienna, pp. 157-170
- Lubis, A.D. 1991. Pemanfaatan Limbah Nenas Sebagai Pakan Ternak. *Majalah Peternakan Indonesia* No. 76.
- Hungate, R. E.1966. *The Rumen and Its Microbes.* Academic Press, New York
- Kanmani, P., Kumar, R. S., Yuvaraj, N., Paari, K. A., Pattukumar, V., & Arul, V. (2013). probiotics and its functionally valuable products: a review. *Critical Reviews in Food*
- Jayanegara, A., N. Togtokhbayar, H. P. S. Makkar & K. Becker. 2008. Tannin determined by various methods as predictorsof methane production reduction potentialof plants by an *in vitro* rumen fermentation system. *Anim. Feed Sci. Technol.* (*in press*),

- Science and Nutrition, 53(6), 641-658. PMID: 23627505. <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2011.553752>
- Mirdalisa, C.A., Yusdar Zakaria dan Nurliana. 2016. Efek Suhu dan Masa Simpan Terhadap Aktivitas Antimikroba Susu Fermentasi dengan *Lactobacillus casei*. Agripet : Vol (16) No. 1 : 49-55
- Muthalib, R.A. dan Raguati, Iskandar. 2011. Teknologi suplementasi mineral blok-plus dalam pakan ternak kambing peranakan ettawa(pe) terhadap pertumbuhan dan status kesehatan. Laporan Penelitian I_MHERE, UNJA. Jambi
- Ningrum, F.R. 2010. Pengaruh Penggunaan Kulit Nanas Terhadap Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Ransum Kelinci New Zealand White Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Parvez, K.A. Malik², S. Ah Kang, H.-Y. Kim. 2006. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *Journal of Applied Microbiology* ISSN 1364-5072.
- Raguati. 1997 Pengaruh Pemberian Urea Saka Blok (USB) Suplemen Pakan Ternak Domba Terhadap Pertumbuhan dan Daya cerna. Progam Study ilmu Ternak Progam Pasca Sarjana. Thesis. Universitas Andalas, Padang
- Raguati, Nelwida, A. Yani. 2005. Analisis Invitro Dari Berbagai Komposisi Urea Saka Blok Sebagai Suplemen Pakan Ternak Ruminansia. Laporan Penelitian DIPA., UNJA
- Sari, Yuni Nurisva M., Sumaryati Syukur dan Jamsari. 2013. Isolasi, Karakterisasi Dan Identifikasi DNA Bakteri Asam Laktat (BAL) yang Berpotensi sebagai Antimikroba Dari Fermentasi Markisa Kuning (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). *Jurnal Kimia Universitas Andalas*. Vol. 2. No. 2
- Seo, J.K., Seon-Woo Kim, Myung Hoo Kim, Santi D. Upadhaya, Dong Keun Kam, and Jong K. Ha 2010. Direct-fed Microbials for Ruminant Animals. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 23, No. 12 : 1657 - 1667
- Sugoro, I., dan M.R. Pikoli. 2004. Uji Viabilit As Isolat Khamir Bahan Probiotik Dalam Cairan Rumen Kerbau Steril. Prosiding Presentasi Ilmiah Keselamatan Radiasi dan Lingkungan X. Jakarta.
- Tiemann, T.T., P. Avila, G. Ramírez, C.E. Lascano, M. Kreuzer, H.D. Hess. 2008. In vitro ruminal fermentation of tanniferous tropical plants: plant-specific tannin effects and counteracting

efficiency of PEG. Anim. Feed Sci. Technol. 146: 222-241

Tilley J M A & Terry R A. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassland Soc. 18:104-11

Wijana, S., Kumalaningsih, A. Setyowati, U. Efendi dan N. Hidayat. 1991. Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi. ARMP (Deptan). Universitas Brawijaya. Malang

Winugroho, M. A. D. Sudjana dan Y Widiawati. 1995. Penggunaan Bioplus dan CYC-100 pada Perusahaan ternak potong di Jawa Barat. Laporan Internal Karyanan Gita Utama Cicurug Sukabumi.

Wongsa, P. and P. Werukhamkul. 2007. Product Development and Technical Service, Biosolution International. Thailand :Bangkadi Industrial Park 134/4