

# Pengaruh Imbuan Faktor Pertumbuhan Mikroba Dengan dan Tanpa Sediaan Mikroba Terhadap Performans Kambing Peranakan Etawah (PE)

AMLIUS THALIB

Balai Penelitian Ternak, PO BOX 221, Bogor 16002, Indonesia

(Diterima dewan redaksi 30 Desember 2002)

## ABSTRACT

THALIB, A. 2002. Effect of additional of microbial growth factors combined with and without microbe prepare on growth performance of Etawah-cross goat. *JITV* 7(4): 220-226.

Effect of microbial growth factors (FPM) combined with and without microbe prepare (SM) on growth of Etawah-cross goat has been conducted for 14 weeks, including 2 weeks of adaptation period. Animals used were 24 male goats of Etawah cross (PE) with a mean liveweight of  $17.73 \pm 1.80$  kg. The animals were randomly distributed into 3 treatment groups. Each group consisted of 8 animals. All animals were fed elephant grass (*ad lib.*) + concentrate containing 16% crude protein (1.0% of live weight) as basal diet. The treatment groups were: I. Control (K); II. K + FPM; III. K + SM + FPM. Measurements recorded were: feed consumption, average daily gain (ADG), dry matter digestibility (*in vitro* and *in vivo* DMDs), as well as rumen ecosystem. All animals were placed in metabolism cages for 2 weeks for determination of *in vivo* DMD. The results showed that FPM combined with and without SM improved the performance of both rumen ecosystem and host animals. Compared to control, combination of FPM with SM increased the following parameters significantly ( $P < 0.05$ ): ADG (55 vs. 36 g); DMI (645 vs. 609 g head<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>); *in vivo* DMD (74 vs. 69%); FCR (12 vs. 17); *in vitro* DMD (49 vs. 46%); colony number of bacteria per cell number of protozoa ( $3.09 \times 10^4$  vs.  $1.12 \times 10^4$ ); VFA content (3.53 vs. 2.82 mg ml<sup>-1</sup>); NH<sub>3</sub>-N content (68 vs. 56 mg l<sup>-1</sup>); pH (6.78 vs. 6.65). Microbe prepare enhanced the effect of FPM on VFA content so that the combination of FPM and SM (treatment III) significantly increased the VFA content as compared to the control ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** Microbial growth factor, microbe prepare, etawah-cross goat

## ABSTRAK

THALIB, A. 2002. Pengaruh imbuan faktor pertumbuhan mikroba dengan dan tanpa sediaan mikroba terhadap performan kambing Peranakan Etawah (PE). *JITV* 7(4): 220-226.

Percobaan mengenai pengaruh aditif faktor pertumbuhan mikroba (FPM) dengan dan tanpa pemberian sediaan mikroba (SM) terhadap pertumbuhan kambing peranakan Etawah (PE) telah dilakukan selama 14 minggu dengan masa adaptasi selama 2 minggu. Ternak yang digunakan adalah kambing PE jantan sebanyak 24 ekor dengan bobot hidup  $17,73 \pm 1,80$  kg. Ternak didistribusikan secara acak ke dalam 3 grup perlakuan pakan dengan 8 ekor untuk setiap grup. Ransum dasar terdiri dari rumput gajah (*ad lib.*) + konsentrat yang mengandung 16% protein kasar (1% bobot hidup). Perlakuan pakan yang diberikan: I. K (kontrol : tanpa perlakuan); II. K + FPM; dan III. K + SM + FPM. Peubah yang diamati adalah: konsumsi pakan, pertambahan bobot hidup harian PBHH, pencernaan bahan kering rumput gajah (*in vitro* dan *in vivo*), dan ekosistem rumen. Kecernaan bahan kering (*in vivo* DMD) pakan dilakukan 14 hari berturut-turut pada semua ternak yang ditempatkan dalam kandang metabolisme. Hasil percobaan menunjukkan bahwa FPM dengan maupun tanpa SM dapat meningkatkan performans ekosistem rumen maupun hewan semang secara nyata. Jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol, kombinasi FPM dengan SM meningkatkan secara nyata ( $P < 0,05$ ): PBBH (55 vs. 36 g), DMI (645 vs. 609 g ekor<sup>-1</sup> hari<sup>-1</sup>), *in vivo* DMD (74% vs. 69%), FCR (12 vs. 17), *in vitro* DMD (49% vs. 46%), jumlah koloni bakteri per sel protozoa ( $3,09 \times 10^4$  vs.  $1,12 \times 10^4$ ), kandungan VFA (3,53 vs. 2,82 mg ml<sup>-1</sup>), kandungan N-NH<sub>3</sub> (68 vs. 56 mg l<sup>-1</sup>) dan pH (6,78 vs. 6,65). SM dapat mempertinggi pengaruh FPM terhadap kandungan VFA sehingga kombinasi FPM dengan SM meningkatkan kandungan VFA secara nyata dibandingkan dengan kontrol ( $P < 0,05$ ).

**Kata kunci:** Faktor pertumbuhan mikroba, sediaan mikroba, kambing PE

## PENDAHULUAN

Produktivitas ternak ruminansia secara biologis ditentukan oleh kinerja sistem rumen dalam mencerna bahan pakan, khususnya serat, yang diberikan kepada ternak. Kinerja fermentasi rumen dapat ditingkatkan melalui berbagai pendekatan, antara lain dengan pemberian suplemen mikroorganisme (probiotik)

(FALLON dan HARTE, 1987; MUTSVANGWA *et al.*, 1992; HARYANTO *et al.*, 1998) dan faktor pertumbuhan mikroba (HUNGATE dan STACK, 1982).

Dalam media kultur bakteri, kebanyakan bakteri rumen memerlukan vitamin-vitamin (terutama vitamin B), keseimbangan garam, karbohidrat yang dapat terfermentasi dan asam-asam lemak volatil (VFA) untuk pertumbuhannya (BRYANT dan ROBINSON, 1962).

Seluruh strain *Butyrivibrio fibrisolven* memerlukan satu atau lebih vitamin B. *Bacteroides succinogens* selalu memerlukan biotin untuk pertumbuhannya dan *Ruminococcus albus* disamping memerlukan biotin juga memerlukan piridoksin (BRYANT, 1973). Tiga spesies bakteri rumen yang disebut belakangan adalah bakteri selulolitik utama pencerna serat. Suplementasi thiamin dan niasin dapat meningkatkan sintesis mikroba rumen didalam fermentasi berbagai substrat secara *in vitro* (VAN NEVEL dan DEMEYER, 1988). ZEMBAYASHI (yang dikutip oleh SUPRIYATI *et al.*, 2000) melaporkan dari hasil studinya secara *in vitro* bahwa penggunaan mineral Fe, Mn, Zn, Cu, Co dan Mo secara tunggal dapat meningkatkan aktivitas mikroba dan produksi VFA. DJAJANEGARA dan PRABOWO (1996) melaporkan juga bahwa penggunaan mineral Zn, Co dan Mo dapat meningkatkan kecernaan serat kasar rumput raja. Kombinasi mineral Zn dan Cu dapat meningkatkan kecernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik dari substrat rumput gajah serta meningkatkan produksi total VFA (SUPRIYATI *et al.*, 2000). Penggunaan asam fenilpropionat sebagai faktor pertumbuhan, dapat menstimulir pertumbuhan bakteri rumen strain *Ruminococcus albus* yang ditumbuhkan dalam media kultur murni (HUNGATE dan STACK, 1982).

Penggunaan probiotik pada ternak ruminansia dapat meningkatkan produksi susu, penambahan bobot hidup dan efisiensi penggunaan pakan. Mikroorganisme utama dalam probiotik yang diberikan pada ternak ruminansia adalah biakan jamur seperti *Aspergillus oryzae* dan *Saccharomyces cerevisiae*, dan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* (YOON dan STERN, 1995). Perkembangan terakhir menunjukkan bahwa mikroorganisme dalam probiotik yang berasal langsung dari mikroba rumen dapat memberikan efek sinergis terhadap pencernaan ruminal serat pakan (HARYANTO *et al.*, 1998; WINUGROHO *et al.*, 1995).

Dilaporkan pada penelitian sebelumnya (THALIB dan WIDIAWATI, 1995) bahwa asam folat, thiaminhidroklorida, riboflavin dan asam fenilpropionat dapat meningkatkan populasi bakteri dan aktivitasnya dalam mencerna substrat jerami padi (secara *in vitro*). Juga diperlihatkan pada studi *in vitro* (THALIB *et al.*, 1998) bahwa untuk meningkatkan aktivitas bakteri secara signifikan dalam mencerna serat pakan diperlukan beberapa zat faktor pertumbuhan dalam bentuk campuran: Zn, Cu, asam folat, thiaminhidroklorida, riboflavin dan asam fenilpropionat. Oleh karena itu, pengaruh pemberian faktor pertumbuhan mikroba dalam bentuk campuran dengan dan tanpa sediaan mikroba terhadap performan rumen dan hewan semang dilakukan dengan menggunakan kambing peranakan Etawah.

## MATERI DAN METODE

Dua puluh empat ekor kambing peranakan Etawah (PE) jantan dengan rata-rata bobot hidup  $17,73 \pm 1,80$  kg didistribusikan secara acak kedalam 3 grup perlakuan pakan dengan 8 ekor untuk setiap grup. Ransum yang diberikan terdiri dari rumput gajah (*ad lib.*) + konsentrat (yang mengandung 16% protein kasar) dengan level 1% bobot hidup. Konsentrat yang diberikan kepada ternak mengikuti perlakuan sebagai berikut :

- I. Konsentrat tanpa perlakuan (kontrol = K)
- II K + Faktor Pertumbuhan Mikroba (FPM)
- III. K + Sediaan Mikroba (SM) + FPM

Faktor pertumbuhan mikroba (FPM) dicampur dalam konsentrat dengan komposisi: Cu (sebagai  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 1,0 ppm; Zn (sebagai  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 14,0 ppm; tiaminhidroklorida 2,5 ppm; asam folat 1,0 ppm; riboflavin 2,5 ppm; asam 3-fenilpropionat 0,1% dan urea 0,25% sebagai sumber  $\text{NH}_3$ .

Sediaan mikroba (SM) diperoleh dari Balai Penelitian Ternak dengan spesifikasi: kandungan bakteri total =  $2,0 \times 10^8$  koloni  $\text{ml}^{-1}$ ; protozoa total =  $3,5 \times 10^4$  sel  $\text{ml}^{-1}$ ; fungi total =  $2,6 \times 10^4$  sel  $\text{ml}^{-1}$ . Sediaan mikroba (SM) diberikan secara oral kepada ternak pada awal dan pertengahan percobaan dengan dosis 100 ml per ekor.

Pemberian perlakuan pakan berlangsung selama 14 minggu termasuk 2 minggu masa adaptasi. Sebagai perangsang nafsu makan, rumput yang diberikan kepada semua kelompok perlakuan disemprot dengan molases sebanyak 2% dari berat konsentrat yang diberikan.

### Parameter yang diamati

Jumlah pemberian pakan dan sisa pakan dicatat setiap hari untuk mendapatkan data konsumsi pakan. Penimbangan bobot hidup dilakukan 2 minggu sekali. Kecernaan bahan kering pakan (DMD) dilakukan dengan pendekatan *in vitro* dan *in vivo*. Cairan rumen untuk kegiatan *in vitro* diperoleh dari ternak percobaan (diambil melalui mulut). Nilai *in vitro* DMD didasarkan pada pengukuran kecernaan substrat pakan menurut prosedur THEODOROU dan BROOKS (1990) yang dimodifikasi. Prosedur mencakup inkubasi substrat dengan 10 ml inokulum cairan rumen kambing percobaan dalam medium fermentasi pada suhu  $39^\circ\text{C}$ . Komposisi medium terdiri dari 86 ml larutan basal (mengandung buffer, makromineral dan mikromineral), dan 4 ml larutan pereduksi. Nilai *in vivo* DMD diperoleh dengan menempatkan seluruh ternak

(kambing) dari masing-masing kelompok perlakuan ke dalam kandang metabolisme selama 2 minggu.

Produk fermentasi dan ekosistem rumen diamati dengan mengukur kandungan N-NH<sub>3</sub> (dengan metode cawan Conway), kandungan asam-asam lemak volatil (VFA) (dengan Gas Chromatograph, Hewlett Packard seri S 890), pH (dengan pH meter), populasi protozoa (dengan haemocitometer), populasi bakteri total (OGIMOTO dan IMAI, 1981).

Data hasil percobaan diuji menggunakan analisis varian berdasarkan rancangan acak lengkap, dan perbedaan antara perlakuan diuji berdasarkan uji beda nyata terkecil (STEEL dan TORRIE, 1980). Keeratan hubungan antara rasio komposisi populasi bakteri protozoa di dalam rumen dengan nilai FCR ditentukan dengan metode regresi (SAS, 1987).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian faktor pertumbuhan mikroba (FPM) dengan dan tanpa sediaan mikroba (SM) terhadap performans kambing PE jantan diperlihatkan pada Tabel 1, dan terhadap *in vitro* DMD substrat pakan dan ekosistem rumen diperlihatkan pada Tabel 2.

Pertambahan bobot hidup dan konsumsi bahan kering memperlihatkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan (kelompok II dan III) dan kontrol (kelompok I). Perbedaan nilai kedua parameter ini akan mempengaruhi nilai rasio konversi pakan. Data pada Tabel 1 menunjukkan perbedaan rasio konversi pakan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara perlakuan (kelompok II dan III) dan kontrol (I). Tipikal korelasi antara rasio konversi pakan dan kualitas metabolisme zat gizi didalam tubuh ternak ruminansia sebagaimana dilaporkan oleh KUSWANDI *et al.* (1992) bahwa rasio konversi pakan dipengaruhi oleh nilai pencernaan dan efisiensi pemanfaatan zat gizi dalam proses metabolisme yang berlangsung dalam system

pencernaan ternak. Sementara itu, menurut HARYANTO (1992), nilai pencernaan yang rendah menyebabkan penggunaan pakan tidak efisien.

Pengaruh perlakuan terhadap pertambahan bobot hidup juga didukung oleh nilai *in vivo* DMD (Tabel 1) dan nilai *in vitro* DMD (Tabel 2). Namun antara perlakuan kombinasi FPM dengan SM (kelompok III) dan FPM tanpa SM (kelompok II) tidak ada perbedaan. Hal ini menunjukkan bahwa FPM yang digunakan dapat memperbaiki performans kambing PE, sedangkan penambahan SM belum memberikan pengaruh yang nyata untuk meningkatkan pengaruh FPM. Sediaan mikroba yang digunakan mungkin juga memberikan pengaruh yang sama atau hampir sama dengan pengaruh FPM terhadap performans ternak (kambing PE) Oleh karena itu disarankan pada penelitian berikutnya untuk melihat pengaruh SM ini secara tunggal (K + SM) terhadap performans kambing PE.

Aktivitas mikroba rumen dari ternak percobaan diindikasikan oleh kemampuannya dalam mencerna substrat pakan. Secara *in vitro*, cairan rumen dari ternak percobaan (diambil melalui mulut) dan digunakan sebagai inokulan untuk mendegradasi substrat serbuk rumput gajah, dan hasilnya (*in vitro* DMD) memperlihatkan pola yang sama dengan nilai *in vivo* DMD, yakni nilai *in vitro* DMD kelompok perlakuan (II dan III) lebih tinggi daripada kelompok kontrol (I). Peningkatan nilai *in vitro* DMD substrat rumput gajah sebagai akibat adanya kandungan Cu dan Zn didalam FPM (Tabel 2) memperlihatkan indikasi yang sama dengan hasil percobaan SUPRIYATI *et al.* (2000), lebih lanjut dikatakan bahwa imbuhan Cu dan Zn secara tunggal maupun kombinasi dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik rumput gajah. Hal yang sama dilaporkan pula oleh DJAJANEGARA dan PRABOWO (1996) yakni adanya pengaruh positif mineral Co, Mo dan Zn terhadap nilai pencernaan rumput raja.

**Tabel 1.** Pertambahan bobot hidup, konsumsi, dan *in vivo* DMD kambing PE

Pengukuran	Perlakuan		
	I	II	III
Bobot hidup awal (kg)	17,80	17,72	17,67
Bobot hidup akhir (kg)	21,33 <sup>a</sup>	23,03 <sup>b</sup>	23,07 <sup>b</sup>
Pertambahan bobot hidup harian (g)	36 <sup>a</sup>	54 <sup>b</sup>	55 <sup>b</sup>
Konsumsi bahan kering (g ekor <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> )	609 <sup>a</sup>	649 <sup>b</sup>	645 <sup>b</sup>
Rasio konversi pakan (FCR)	16,92 <sup>q</sup>	12,02 <sup>p</sup>	11,73 <sup>p</sup>
<i>In vivo</i> DMD (%)	69,24 <sup>a</sup>	73,90 <sup>b</sup>	74,44 <sup>b</sup>

Pada baris yang sama, nilai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) untuk huruf a dan b; sangat nyata ( $P < 0,01$ ) untuk huruf p dan q

**Tabel 2.** *In vitro* DMD substrat pakan (rumpit gajah) dan ekosistem rumen kambing percobaan

Parameter/peubah	Perlakuan		
	I	II	III
<i>In vitro</i> DMD (%)	46,25 <sup>a</sup>	48,52 <sup>b</sup>	49,04 <sup>b</sup>
Bakteri (x 10 <sup>9</sup> koloni ml <sup>-1</sup> )	1,52 <sup>a</sup>	2,36 <sup>b</sup>	2,65 <sup>b</sup>
Protozoa (x 10 <sup>4</sup> sel ml <sup>-1</sup> )	13,53 <sup>b</sup>	7,74 <sup>a</sup>	8,59 <sup>a</sup>
pH	6,65 <sup>a</sup>	6,71 <sup>ab</sup>	6,78 <sup>b</sup>
VFA total (mg ml <sup>-1</sup> )	2,82 <sup>a</sup>	3,21 <sup>ab</sup>	3,53 <sup>b</sup>
N-NH <sub>3</sub> (mg l <sup>-1</sup> )	55,86 <sup>a</sup>	68,28 <sup>b</sup>	69,72 <sup>b</sup>

Nilai dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Peningkatan aktivitas mikroba rumen dalam mencerna substrat sebagai akibat adanya unsur mineral Cu dan Zn mungkin disertai pula oleh akibat peningkatan populasi bakteri sebagaimana yang dilaporkan oleh THALIB *et al.* (1998). Selanjutnya THALIB *et al.* (1998) mendapatkan bahwa mineral Cu maupun Zn secara signifikan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri *cocci* dan Zn meningkatkan pertumbuhan bakteri batang. DURAND dan KAWASHIWA (1980) menyatakan bahwa mineral dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk pertumbuhannya, sekaligus berperan dalam regulasi proses fisiko-kimiawi dalam medium rumen seperti tekanan osmosis, kapasitas penyangga dan kecepatan pengenceran, yang kesemuanya ini akan berpengaruh terhadap proses fermentasi. Beberapa mineral menunjukkan peranan yang sangat penting, seperti Zn berperan untuk mempercepat sintesa protein melalui pengaktifan enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen dan Cu esensial didalam memacu produksi enzim untuk memenuhi kebutuhan proses fermentasi (ARORA, 1989). Disamping kebutuhan mineral, bakteri rumen juga membutuhkan aneka ragam vitamin dan faktor tambahan lainnya untuk pertumbuhan. Menurut HUNGATE (1966) vitamin-vitamin yang diperlukan oleh beberapa spesies bakteri antara lain adalah thiamin, biotin, asam folat, piridoksin, asam pantotenat, riboflavin dan niacin. Walaupun bakteri rumen membutuhkan berbagai vitamin, beberapa diantaranya dapat disintesa oleh bakteri. Unsur vitamin yang diformulasi dalam FPM ini didasarkan pada studi *in vitro* oleh THALIB *et al.* (1998), yakni mengandung vitamin thiamin, asam folat dan riboflavin. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa masing-masing dari ketiga vitamin ini (secara tunggal) berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan bakteri didalam medium fermentasi substrat serat pakan (THALIB dan WIDIAWATI, 1995). Unsur lainnya yang diformulasikan kedalam FPM ini adalah asam fenilpropionat (yakni faktor pertumbuhan golongan aromatik). HUNGATE dan STACK (1982) menyatakan bahwa asam fenilpropionat dapat menstimulir pertumbuhan bakteri rumen strain *Ruminococcus albus* yang ditumbuhkan dalam medium kultur murni, dan

meningkatkan aktivitas strain bakteri tersebut dalam mencerna sellulosa. Imbuan asam fenilpropionat (150 uM dalam 100 ml medium fermentasi substrat jerami padi dengan inokulan cairan rumen) dapat meningkatkan aktivitas serta pertumbuhan bakteri inolulan dengan laju lebih dari 2 kali lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (THALIB dan WIDIAWATI, 1995). Tiga golongan faktor pertumbuhan yang diformulasikan kedalam FPM ini (yakni mineral, vitamin dan asam fenilpropionat) diduga saling memberikan pengaruh secara sinergistik terhadap peningkatan total bakteri dan aktivitas didalam mencerna substrat serat pakan.

Peningkatan populasi bakteri akibat pengaruh FPM mengakibatkan pencernaan substrat pakan oleh bakteri lebih dominan. Hal ini didukung oleh lebih tingginya pertambahan bobot hidup (PBH) dari kelompok perlakuan (II dan III) dibandingkan kontrol (I). Populasi protozoa yang lebih rendah pada perlakuan FPM tanpa dan dengan SM (kelompok II dan III) dibandingkan dengan kontrol (kelompok I), diduga oleh akibat pengaruh garam CuSO<sub>4</sub> Tembaga sulfat dilaporkan mampu berperan sebagai defaunator protozoa (CHRISTIANSEN *et al.* dikutip dalam JOUANY, 1991). Dilaporkan dalam penelitian sebelumnya (THALIB *et al.*, 2001) bahwa rasio komposisi bakteri-protozoa berpengaruh terhadap nilai DMD dan PBH ternak, yakni makin besar nilai rasio komposisi bakteri-protozoa makin positif pengaruhnya terhadap DMD dan PBH. Pengaruh positif defaunasi terhadap domba juga dilaporkan dapat meningkatkan bobot hidup dan produksi wol (BIRD dan LENG, 1984). Hubungan perimbangan populasi bakteri dan protozoa dengan PBH ternak ruminansia mungkin berkaitan dengan perubahan metabolisme yang terjadi dalam rumen; bahwa eliminasi protozoa rumen dapat mengurangi metanogenesis hingga 45% (JOUANY, 1991) dan meningkatkan fraksi *by pass* protein didalam duodenum (USHIDA *et al.*, 1989).

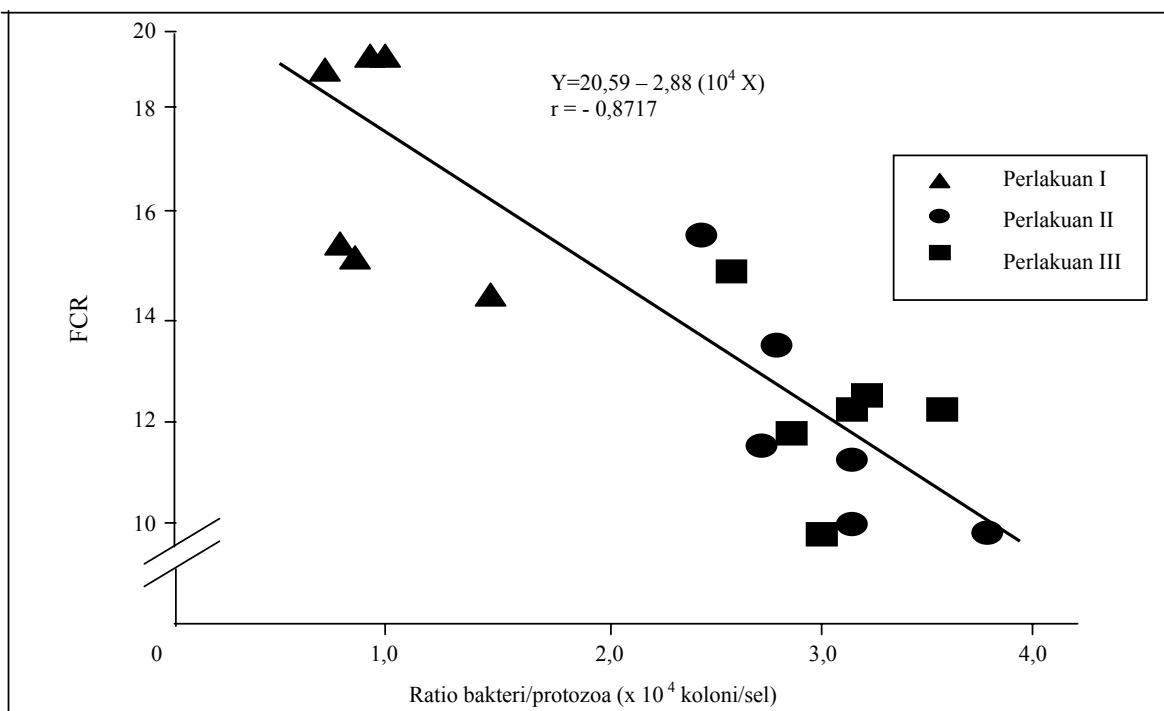
Asam lemak volatil (VFA) merupakan hasil fermentasi bahan pakan yang dapat diserap secara langsung melalui dinding rumen retikulum untuk dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi (PRESTON dan LENG, 1987). Dibandingkan dengan

kontrol (kelompok I), produksi total VFA pada perlakuan FPM tanpa SM (kelompok II) lebih banyak namun tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini berbeda dengan yang didapatkan SUPRIYATI *et al.* (2000) bahwa kombinasi Cu dan Zn dapat meningkatkan kandungan total VFA secara signifikan. Sementara pada perlakuan III, diperlihatkan bahwa pengaruh FPM terhadap peningkatan produksi VFA menjadi signifikan bila dikombinasikan dengan SM (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa SM dapat memberikan pengaruh sinergistik terhadap peningkatan produksi VFA bila FPM dikombinasikan dengan SM. Kecendrungan ini sesuai dengan laporan YOON dan STERN (1995) bahwa probiotik yang diberikan melalui pakan dapat meningkatkan kandungan VFA rumen.

Kandungan  $N-NH_3$  yang lebih banyak jumlahnya pada perlakuan II dan III jika dibandingkan dengan perlakuan I ( $P<0,05$ ), diduga karena pengaruh adanya komponen urea dalam formula FPM. Secara umum, nilai pH cairan rumen dapat dipengaruhi oleh kandungan VFA,  $NH_3$  dan asam laktat. Namun demikian asam laktat dapat memberikan pengaruh yang lebih besar daripada komponen VFA maupun  $NH_3$ . Hal ini dikarenakan sifat asam dari laktat cukup tinggi ( $pK_a = 3,08$ ) jika dibandingkan dengan nilai  $pK_a$  untuk VFA (asam asetat, propionat, butirrat dan valerat, dengan nilai 4,76 – 4,86) dan  $NH_4OH$  (senyawa basa, dengan nilai  $pK_b = 4,75$ ). Kandungan asam laktat tidak diamati pada percobaan ini sehingga perubahan nilai pH yang terjadi dalam cairan rumen ternak percobaan, terutama

diasumsikan sebagai akibat pengaruh kandungan VFA dan  $NH_3$ . Nilai pH cairan rumen meningkat secara signifikan ( $P<0,05$ ) untuk perlakuan kombinasi FPM dengan SM (Tabel 2). Oleh karena itu interpretasi perbedaan pH cairan rumen antara perlakuan dan kontrol tidak akurat bila hanya didasarkan pada asumsi-asumsi perbedaan kandungan VFA dan  $NH_3$  (yaitu dengan tidak menyertakan kandungan asam laktat). CHURCH (1979) menyatakan bahwa kondisi optimum bagi mikroba rumen untuk pertumbuhan dan aktivitas memerlukan pH = 6,8 dan saliva yang masuk ke dalam rumen berfungsi sebagai buffer untuk mempertahankan pH cairan rumen. Namun demikian, adanya perbedaan nilai pH cairan rumen antar perlakuan tidak memberikan dampak negatif untuk bakteri selulolitik, karena pH optimum untuk pertumbuhan dan aktivitas bakteri selulolitik berada pada kisaran 6–7 (CHURCH, 1979).

Faktor-faktor yang diperhitungkan mempunyai hubungan terhadap nilai rasio konversi pakan (FCR) adalah konsumsi bahan kering (DMI) dan pertambahan bobot hidup harian (PBHH). Konsumsi bahan kering (DMI) dipengaruhi oleh kualitas pakan dan PBHH dipengaruhi oleh efisiensi pemanfaatan nutrisi dalam proses metabolisme di dalam jaringan hidup. Dalam penelitian ini diperlihatkan kecendrungan pola hubungan ekosistem rumen, khususnya rasio komposisi populasi bakteri dan protozoa, dengan nilai FCR (Gambar 1).



Gambar 1. Pola pengaruh rasio komposisi bakteri – protozoa terhadap nilai FCR

Terlihat dalam diagram (Gambar 1) bahwa rasio komposisi populasi bakteri-protozoa cenderung berpengaruh terhadap nilai FCR, yakni rasio konversi pakan (ordinat Y) berbanding terbalik dengan rasio komposisi populasi bakteri-protozoa (absis X) dengan persamaan :  $Y = 20,59 - 2,88 \times 10^{-4} X$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) = - 0,8717. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan penelitian sebelumnya (THALIB *et al.*, 2001), yakni makin besar nilai rasio komposisi populasi bakteri-protozoa makin tinggi tingkat kecernaan bahan pakan dan makin baik rasio konversi pakan. Meskipun demikian pola hubungan FCR dan rasio komposisi populasi bakteri-protozoa tidak terlepas dari faktor lainnya seperti komposisi bakteri (selulolitik, amilolitik dan proteolitik), dan kualitas pakan.

### KESIMPULAN

Disimpulkan dari percobaan ini bahwa imbuhan faktor pertumbuhan mikroba (FPM) yang digunakan dapat memperbaiki fungsi rumen dan performans ternak kambing PE. Kombinasi sediaan mikroba (SM) yang digunakan dengan FPM belum memperlihatkan pengaruh yang signifikan untuk dapat meningkatkan pengaruh positif dari FPM terhadap fungsi rumen dan performans ternak kambing PE kecuali untuk kandungan total VFA rumen. Sediaan mikroba secara individu mungkin dapat memberi pengaruh yang sama atau hampir sama dengan pengaruh FPM. Oleh sebab itu studi penggunaan SM yang digunakan ini, disarankan untuk dilanjutkan pada ternak kambing PE.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada: Yeni Widiawati atas bantuan Sediaan mikroba (SM) dan Helmi Hamid atas bantuan penyiapan Faktor Pertumbuhan Mikroba (FPM) serta Mulyani dan Gunawan yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

ARORA, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjahmada University Press, Yogyakarta.

BIRD, S.H. and R.A. LENG. 1984. Further studies on the effects of the presence or absence of protozoa in the rumen on live weight gain and wool growth of sheep. *Brit. J. Nutr.*, 52 : 607 – 611.

BRYANT, M.P. and I.M. ROBINSON. 1962. Some nutritional requirements of predominant cultivable ruminal bacteria. *J. Bacteriol.*, 84 : 605 - 614.

BRYANT, M.P. 1973. Nutritional requirements of the predominant rumen cellulolytic bacteria. *Federation Proc.*, 32 : 1809 -1813.

CHURCH, D.C. 1979. Rumen Microbiology in Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 1, O & B Books. Corvallis, Oregon – USA.

DJAJANEGARA, A. dan A. PRABOWO. 1996. Pencernaan *in vivo* bahan pakan berserat oleh mikroba rumen dengan berbagai tingkat penambahan mineral. Ringkasan Seminar Nasional I Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Bogor 3 -4 Juli, p. 88.

DURAND, M. and R. KAWASHIWA. 1980. Influence of minerals in rumen microbial digestion. *In: Physiology and Metabolism in Ruminant*. Y. RUCKE BUSH and P. THIVEND (Eds.). AVI. Publishing, Co. Inc., Westport CT. pp.375 – 408.

FALLON, R.J. and F.J. HARTE. 1987. The effect of yeast culture inclusion in the concentrate diet on calf performance. *J. Dairy Sci.* 70 (Suppl. 1) : 143.

HARYANTO, B., A. THALIB dan ISBANDI. 1998. Pemanfaatan probiotik dalam upaya peningkatan efisiensi fermentasi pakan didalam rumen. Pros. Sem. Nasional Peternakan dan Veteriner, Puslitbangnak, Bogor. 496 - 502.

HARYANTO, B. 1992. Pakan domba dan kambing. Pros. Domba dan kambing untuk kesejahteraan masyarakat. ISPI dan HPDKI Cabang Bogor. p. 26 -33.

HUNGATE, R.E. and R.J. STACK. 1982. Phenylpropionic acid : Growth factor for *Ruminococcus albus*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 44 : 79 - 83.

HUNGATE, R.E. 1966. The Rumen and Its Microbes. Academic Press, Inc. N.Y.

JOUANY, J.P. 1991. Defaunation of the rumen. *In: Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. J.P. JOUANY (Ed.). INRA; Paris, France. p.239 – 261.

KUSWANDI, H. PULUNGAN dan B. HARYANTO. 1992. Manfaat nutrisi rumput lapangan dengan tambahan konsentrat pada domba. Pros. Optimalisasi Sumberdaya Dalam Pembangunan Peternakan Menuju Swasembada Protein Hewani. ISPI – Cabang Bogor dan Balai Penelitian Ternak, Bogor, p. 12 – 15.

MUTSVANGWA, T., I.E. EDWARDS, J.H. TOPPS and G.F.M. PATERSON. 1992. The effect of dietary inclusion of yeast culture (yeast-sacc) on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls. *Anim. Prod.* 55 : 35 - 40.

OGIMOTO, K. and S. IMAI. 1981. Atlas of rumen microbiology. *Jap. Sci. Soc. Press*, Tokyo.

PRESTON, T.R. and R.A. LENG. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropics and Sub-tropics. Penambul Books, Armidale, Australia. p. 21 – 128.

SAS. 1987. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

STEEL, R.G.D and J.H. TORRIE. 1980. Principles and procedures of statistics. A Biometrical Approach. McGraw Hill Int. Book Co., Singapore.

- SUPRIYATI, DWI YULISTIANI, E. WINA, H. HAMID dan B. HARYANTO. 2000. Pengaruh suplementasi Zn, Cu dan Mo anorganik dan organik terhadap pencernaan rumput secara *in vitro*. *JITV* 5 (1) : 32 – 37.
- THALIB, A., B. HARYANTO, H. HAMID, D. SUHERMAN, dan MULYANI. 2001. Pengaruh kombinasi defaunator dan probiotik terhadap ekosistem rumen dan performans ternak domba. *JITV* 6 (2) : 83 – 88.
- THALIB, A., D. DEVI, Y. WIDIAWATI dan Z.A. MAS'UD. 1998. Efek kombinasi defaunator dengan faktor pertumbuhan mikroba terhadap pencernaan ruminal jerami padi. *JITV* 3 (3) : 171 - 175.
- THALIB, A. dan Y. WIDIAWATI. 1995. Manipulasi fermentasi rumen dengan faktor pertumbuhan mikroba. Pros. Sem. Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi II. LIPI.
- THEODOROU, M.K. and A.E. BROOKS. 1990. Evaluation of A New Laboratory Procedure for Estimating the Fermentation Kinetics of Tropical Feeds. Annual Report. AFRC Inst. Hurley, Meidenhead, U.K.
- USHIDA, K., S. DE SMET, C. KAYOULI, and J.P. JOUANY. 1989. Effect of defaunation on nitrogen digestion in sheep fed ammonia-treated straw with or without maize. *In: The Role of Protozoa and Fungi in Ruminant Digestion* J.V. NOLAN, R.A. LENG, and D.I. DEMEYER (Eds.). Penambul Books, Armidale, Australia, 309 -310.
- VAN NEVEL, C.J. and D.I. DEMEYER. 1988. Manipulation of rumen fermentation. *In: The Rumen Microbial Ecosystem* P.N. HOBSON (Eds.). Elsevier App. Sci., London and N.Y., p.387 – 444.
- WINUGROHO, M., A.D. SOEDJANA, dan Y. WIDIAWATI. 1995. Evaluasi pemanfaatan Bioplus dan CYC-100 (*Saccharomyces cereviceae*) pada sapi ex-import. Pros. Seminar Nasional Fakultas Peternakan, IPB, Bogor.
- YOON, I.K. and M.D. STERN. 1995. Influence of direct-fed microbial on ruminal microbial fermentation and performance of ruminants. A Review. *Asian Aust. J. Anim. Sci*, 8 (6): 533 – 555.