

PAIR/T.385/98

EVALUASI NILAI BIOLOGIS DAN MINERAL
DALAM DAUN POHON GLIRISIDIA SEPIUM
DAN ENTEROLOBIUM CYCLOCARPUM
SEBAGAI PAKAN SUPLEMEN

Suharyono

EVALUASI NILAI BIOLOGIS DAN MINERAL DALAM DAUN POHON *Glirisdia sepium* dan *Enterolobium cyclocarpum* SEBAGAI PAKAN SUPLEMEN

Suharyono

ABSTRAK

EVALUASI NILAI BIOLOGIS DAN MINERAL DALAM DAUN POHON *Glirisdia sepium* dan *Enterolobium cyclocarpum* SEBAGAI PAKAN SUPLEMEN. Daun *Glirisdia sepium* dan *Enterolobium cyclocarpum* merupakan hijauan yang berprotein tinggi. Untuk mengetahui perannya sebagai pakan suplemen telah dievaluasi nilai biologis dan kandungan mineral dengan teknik perunut P-32 dan analisa pengaktifan neutron. Penelitian telah dilaksanakan dengan beberapa tahapan dan diadakan perlakuan berbagai macam terhadap sapi potong, kerbau, dan kambing peranakan etawa. Pada evaluasi biologis pakan tersebut dibandingkan dengan suplemen urea multinutrien molases blok (UMMB) sebagai standar, dan parameter yang diamati yaitu laju pertumbuhan sel mikroba dalam rumen dengan perunut P-32. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa UMMB yang merupakan sumber protein, pakan suplemen, dan sebagai standar untuk evaluasi nilai biologis pakan suplemen telah terbukti memberikan respon yang baik terhadap fermentasi rumen dan daya cerna, demikian juga daun *Glirisdia sepium* (Gm) dan *Enterolobium cyclocarpum* (Ec) juga mampu seperti UMMB. Hasil fermentasi rumen menunjukkan bahwa pH dalam kondisi yang normal yaitu 6,51-6,85, sehingga mendukung laju pertumbuhan sel mikroba, hal ini terlihat saat ternak diberi pakan suplemen UMMB + SBA, Gm + AK + UMMB + SBA, dan Ec + bungkil kedelai + UMMB + SBA, hasilnya yaitu 15,86; 15,75; dan 21,45 mg/jam/100 ml. Hasil yang sangat menonjol apabila digunakan Ec dengan dua macam perlakuan, laju pertumbuhan sel mikroba dan daya cerna bahan organik lebih tinggi dari pada yang diberi UMMB atau Gm. Hasil laju pertumbuhan sel mikroba adalah 18,32 dan 21,45 mg/jam/100 ml. Kandungan mineral Co dari daun *Glirisdia sepium* dan *Enterolobium cyclocarpum* sebesar 0,20 dan 0,42 ppm, sedangkan pada UMMB 0,81 ppm. Atas dasar tersebut dapat disimpulkan bahwa *Glirisdia sepium* dan *Enterolobium cyclocarpum* sebagai sumber protein mampu berperan sebagai pakan suplemen ternak ruminansia seperti halnya UMMB.

Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRACT

EVALUATION on BIOLOGICAL VALUES and MINERALS of the LEAF of *Glirisdia sepium* and *Enterolobium cyclocarpum* TREES as SUPPLEMEN. The leaf of *Glirisdia sepium* and *Enterolobium cyclocarpum* content high concentration of protein. These leaves have been evaluated on their biological values and their mineral content using P-32 radioisotope and neutron activation analysis respectively. Some experiments have been carried out and compared by supplement feed treatment. These feed were given to beef cattle, buffaloes, and goats of etawa generation. Urea molasses multinutrient block (UMMB) was used as standard of evaluation biological values supplement feed for getting a new supplement. The results indicated that the leaf of *Glirisdia sepium* (Gs) and *Enterolobium cyclocarpum* (Ec) as protein sources have been proved to improve rumen fermentation and digestibility of feed as good as UMMB. The rumen fermentation results indicated that pH was 6.51- 6.85. It is normal condition for microbial cell growth. It was supported by animals which were given UMMB + SBA, Gs + waste of soy bean sauce + UMMB + SBA, and Ec + soy bean meal + UMMB + SBA. The results were 15.86; 15.75; and 21.45 mg/h/100 ml respectively. The rate of microbial cell growth was better than Gs and UMMB, in particularly when Ec was combined by UMMB + SBA or soy bean meal + UMMB + SBA. The results were 18.32 and 21.45 mg/h/100 ml respectively. In addition, when mineral content of Gs, Ec, and UMMB were measured its mineral content, the Co content in UMMB was higher than Gs and Ec. It was 0.20, 0.42, and 0.81 ppm respectively. At the overall conclusion that Gs or Ec has an important role as supplement feed for ruminant animals as good as UMMB.

PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan dan ketergantungan bahan pakan ternak dari impor merupakan suatu kendala dalam budi daya ternak ruminansia di Indonesia. Usaha yang dapat dilaksanakan adalah pemanfaatan bahan-bahan hijauan protein tinggi yang mudah tumbuh di tempat pekarangan, pinggir jalan raya, dan pematang sawah. Usaha lain yang dapat berperan menekan impor pakan ternak adalah dengan memanfaatkan hasil samping pertanian dan industri pertanian yang semaksimal mungkin.

Urea molasses multinutrien blok (UMMB) sebagai suatu suplemen sumber karbohidrat yang mudah tersedia, sumber protein dan bukan protein serta mineral telah terbukti mampu meningkatkan bobot badan, produksi susu, dan memperbaiki penampilan reproduksi sapi perah dan kambing peranakan etawa (PE) di daerah Dati II Jawa Barat, Jawa Tengah dan Nusa Tenggara Barat, sehingga mampu meningkatkan pendapatan peternak (1).

Pakan suplemen UMMB sebelum diuji coba di lapangan telah diuji nilai biologisnya terhadap ternak kerbau dengan menggunakan teknik perunut P-32, N-15, dan C-14 dalam usaha pengukuran laju pertumbuhan sel mikroba, efisiensi penggunaan urea dan rasio bakteri dan protozoa (2).

Berdasarkan atas teknik isotop yang telah terbukti mampu dalam usaha penemuan suplemen, maka pemanfaatan pakan hijauan berprotein tinggi yang tumbuh pada lahan yang tidak luas, produksi tinggi dan mudah didapat maka dirasa perlu dilakukan penelitian dengan beberapa tahapan sehingga hijauan tersebut akan dapat dimanfaatkan sebagai pakan suplemen ternak ruminansia.

Penelitian ini digunakan untuk mengembangkan pemanfaatan teknik radioisotop untuk pengukuran laju pertumbuhan sel mikroba, analisis pengaktifan neutron untuk pengukuran kadar mineral dan mendapatkan suplemen yang cocok untuk ternak ruminansia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan penelitian, dengan menggunakan pakan hijauan berprotein tinggi yaitu *Glirisdia sepium* (Gamal) dan *Enterolobium cyclocarpum* (sengon laut), selain itu juga digunakan pakan suplemen (UMMB), protein langsung (ampas kecap dan bungkil kedelai), dan konsentrat komersial (SBA). Ternak percobaan yang digunakan adalah sapi potong, kambing peranakan etawa (PE) jantan dan betina, dan kerbau jantan.

Daun gamal, sengon laut diberikan pada ternak tersebut yang dibandingkan dengan pakan suplemen UMMB dengan cara daun tersebut ditambah ampas kecap/bungkil kedelai dan SBA, bahkan ternak tersebut hanya diberi dengan gamal/sengon laut saja. Pakan suplemen UMMB merupakan standar untuk mengevaluasi nilai biologis dari hijauan gamal dan sengon laut.

Bahan-bahan pakan yang tersedia dianalisis komposisi zat nutrisi dengan metode konvensional, sedangkan kandungan mineral dianalisis dengan metode pengaktifan neutron. Masing-masing perlakuan dari pakan suplemen juga dihitung konsumsi bahan kering, bahan organik, dan protein kasar dari pakan total dan suplemen. Nilai biologis pakan suplemen juga dievaluasi dengan cara mengukur hasil fermentasi rumen (pH, total asam lemak mudah menguap, amonia, dan laju pertumbuhan sel mikroba), dan daya cerna bahan kering serta bahan organik. Metode untuk menentukan laju pertumbuhan sel mikroba dengan menggunakan perunut P-32 dicacah dengan alat pencah sintilasi cair. Analisis biaya masing-masing perlakuan pakan suplemen juga dihitung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisis konsumsi perlakuan pakan percobaan dan zat nutrisi bahan pakan disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Konsumsi zat nutrisi dalam perlakuan pakan yang diberikan pada ternak percobaan.

Ternak	Perlakuan	Zat nutrisi					
		Konsumsi total pakan (%)			Konsumsi pakan suplemen (%)		
		BK	BO	PK	BK	BO	PK
Sapi potong	Gs + UMMB + SBA	31,58	86,65	11,23	90,27	89,40	13,92
Kambing jantan PE	Gs + UMMB + SBA	27,79	86,49	14,95	51,80	72,10	19,50
Kambing jantan PE	Gs + AK + UMMB + SBA	27,49	85,64	15,31	50,60	71,70	20,90
Kerbau jantan	Gs + AK + UMMB + SBA	32,86	87,77	12,61	91,76	88,71	16,17
Kambing betina PE	Gs	29,77	83,97	12,60	78,63	88,33	19,79
Sapi potong	Ec + UMMB + SBA	28,99	94,11	11,66	89,20	87,85	17,06
Kambing jantan PE	UMMB + SBA	29,70	84,69	15,35	51,40	72,50	19,20
Kambing jantan PE	Ec + Bklkdai + UMMB + SBA	27,94	84,90	15,15	58,30	77,10	21,00
Kerbau jantan	Ec + Bklkdai + UMMB + SBA	32,67	88,05	12,54	92,12	89,99	16,13
Kambing betina PE	Ec	28,82	82,57	11,54	78,83	89,82	18,11
Sapi potong	UMMB + SBA	29,16	93,44	11,77	89,71	87,75	17,06
Kerbau jantan	UMMB + SBA	31,44	87,12	11,91	86,06	85,87	13,43
Kambing jantan PE	UMMB	26,79	82,63	12,03	77,00	71,80	21,22
Kambing betina PE	UMMB	28,62	82,80	11,49	79,92	91,26	20,94

Catatan :

PE : Peranakan etawa, RL : Rumput lapangan ; SBA : Konsentrat komersial;
 BK : Bahan kering ;BO : Bahan organik; PK : Protein kasar;
 Ec : *Enterolobium cyclocarpum*; Gs : *Glirisdia sepium*; AK : Ampas kecap
 Bklkdai : Bungkil kedelai

Tabel 2. Komposisi zat nutrisi bahan yang digunakan untuk pakan ternak percobaan.

Pakan	BK	BO	Abu	PK
	(%)			
RL	23,08	85,94	14,06	9,70
SBA	90,71	90,93	9,07	13,30
UMMB	85,48	71,55	28,45	21,20
Ec	90,92	93,34	6,66	24,44
Gs	88,40	94,11	5,89	23,40
AK	68,01	78,58	11,42	39,02
Bklklai	82,01	86,76	13,14	51,70

Hasil yang diperoleh dari perlakuan pakan percobaan terhadap ternak ruminansia pada setiap tahapan penelitian diamati tentang kandungan mineral pakan, fermentasi rumen, dan analisis biaya pakan suplemen. Data tersebut disajikan pada Tabel 3, 4, dan 5.

Kandungan Mineral

Bahan pakan yang dianalisis adalah rumput lapangan (RL), UMMB, *Enterolobium cyclocarpum* (Ec) dan *Glirisidia sepium* (Gs). Mineral yang ditampilkan pada analisis ini adalah kalsium (Ca), kromium (Cr), cobalt (Co), besi (Fe) dan seng (Zn). Bahan pakan tersebut dianalisis dengan teknik aktivasi pengaktifan neutron (APN).

Tabel 3. Kandungan mineral dalam pakan percobaan.

Pakan	Ca	Cr	Co	Fe	Zn
(ppm)					
RL	26,50	3,08	0,09	646,33	52,35
UMMB	547,02	1,66	0,81	930,01	70,99
Ec	602,15	0,87	0,42	686,47	14,51
Gs	518,14	0,64	0,20	354,66	17,79

Hasil yang diperoleh terlihat bahwa semua kandungan mineral terukur, kandungan mineral dalam UMMB lebih tinggi dari pada pakan yang lain kecuali kandungan Ca bila dibandingkan dengan Ca dalam Ec. Kandungan Cr dalam UMMB lebih rendah pada rumput (lihat Tabel 3), karena Cr merupakan logam berat mungkin tingginya kandungan Cr pada rumput dipengaruhi oleh cara pemotongan. Menurut Tillman dkk, (3) unsur mikro mineral Cr penting dalam hubungannya dengan Glukose Toleranse Factor (GTF) yang menentukan kecepatan penggunaan glukose dalam darah yang menambah potensi insulin.

Kurangnya Cr dalam ransum akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat dan penggunaan glukose kurang efisien.

Unsur mikro mineral Co dalam UMMB lebih tinggi dari pada bahan pakan lain yaitu 0,81 ppm. Kadar Co kurang dari 0,1 ppm bahan kering adalah rendah sehingga perlu suplementasi. Lebih lanjut disebutkan bahwa kelebihan 600 mg/kg ransum untuk sapi akan terjadi keracunan. Defisiensi Co akan mengakibatkan defisiensi metabolik vitamin B12, karena Co oleh mikroba rumen dimanfaatkan untuk pembentukan vitamin B12 (3). Unsur lain seperti Fe dan Zn pada umumnya cukup terkandung dalam pakan (Tabel 3).

Fermentasi Rumen

Pakan suplemen UMMB bila ditinjau dari hasil evaluasi nilai biologis dengan melihat pengaruh fermentasi rumen terhadap ternak ruminansia tampak memberikan respon positif terutama bila dilihat pengukuran pH yaitu 6,78, dan daya cerna bahan keringnya 63,52%. pH 6,5 – 7 merupakan kondisi normal untuk kehidupan mikroba dalam rumen (4). **Preston dan Leng (5)** melaporkan bahwa daya cerna bahan kering suplemen berkisar antara 55 – 65% adalah tinggi, dengan kata lain suplemen tersebut diharapkan dapat mendukung peningkatan pertumbuhan ternak dan produksi susu.

UMMB ditambah dengan SBA dapat meningkatkan laju pertumbuhan sel mikroba 19,34% bila dibanding dengan ternak yang hanya diberi UMMB, dan kondisi pH normal yaitu 6,77, serta daya cerna 55,49%. Angka tersebut masih merupakan suplemen yang cocok untuk peningkatan produksi. Berdasarkan uji lapangan pada sapi perah, konsentrat yang diberikan sekitar 7 kg/ekor/hari, tetapi dengan penambahan UMMB 0,4 kg/ekor/hari, konsentrat tersebut dapat ditekan menjadi 2-3 kg/ekor/hari (1).

Penggunaan sumber protein Gs, pH dalam kondisi normal yaitu 6,51-6,76, dan daya cerna yang dihasilkan berkisar antara 61,54 – 65,30% , hal ini cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan ternak yang diberi UMMB (lihat Tabel 4). Laju pertumbuhan sel mikroba untuk ternak yang diberi suplemen Gs + AK + UMMB dapat meningkat 39,29% jika dibanding dengan ternak yang hanya diberi Gs (Tabel 4). Keadaan ini mungkin disebabkan oleh adanya ketersediaan Gs dalam komposisi bahan yang sedikit dan tidak berimbang dengan ketersediaan karbohidrat yang mudah tersedia, sehingga pertumbuhan mikrobanya tidak optimal. **Anonymous (6)** melaporkan bahwa ketersediaan kerangka karbon yang seimbang dengan produksi amonia akan menyebabkan pertumbuhan sel mikroba dalam rumen menjadi optimal.

Hasil evaluasi nilai biologis pakan suplemen dengan menggunakan sumber protein Ec, pH dalam cairan rumen dalam kondisi normal yaitu 6,68-6,85, daya cerna bahan kering berkisar antara 61,64-63,85% dan laju pertumbuhan sel mikroba berkisar 18,32-21,45 mg/jam/100 ml.

Hasil fermentasi, kondisi pH, laju pertumbuhan sel mikroba dan daya cerna bahan kering dengan menggunakan sumber protein Gs dan Ec menunjukkan hasil cenderung sama dengan UMMB, Apabila Ec ditambah

dengan konsentrat komersial, sumber protein bungkil kedelai dan UMMB, laju pertumbuhan sel mikroba lebih tinggi dari pada bila ternak diberi Gs atau UMMB (Tabel 4). Ec merupakan hijauan yang mengandung saponin (7), dan saponin mampu menekan pertumbuhan protozoa dalam rumen, sehingga bakteri tidak termakan protozoa (8).

Tabel 4. Pengaruh pemberian suplemen UMMB, Gs/Ec dengan protein langsung atau tanpa protein langsung terhadap fermentasi rumen dan daya cerna pakan ternak ruminansia.

Pakan suplemen	Parameter					
	pH	Amonia (mg/100 ml)	TVFA (mM/100 ml)	Lpsm (mg/j/100 ml)	Daya Cerna (%)	
					BK	BO
Gs +UMMB +SBA	6,74	25,97	6,21	11,91	65,30	49,86
Gs +AK + UMMB + SBA	6,76	30,68	8,81	15,75	61,54	59,55
Gs	6,51	16,91	10,81	11,31	62,22	62,92
Ec +UMMB +SBA	6,85	22,40	5,85	18,32	63,85	52,55
Ec +Bklkdalai + UMMB + SBA	6,68	33,22	9,27	21,45	62,94	59,62
Ec	6,79	14,56	10,31	18,94	61,64	62,52
UMMB + SBA	6,77	23,61	7,96	15,86	55,49	53,20
UMMB	6,78	23,59	8,48	13,29	63,52	59,78

Catatan : Lpsm : Laju pertumbuhan sel mikroba

Konsentrasi amonia dalam cairan rumen tinggi pada ternak yang diberi Gs/Ec dan ditambah AK/bungkil kedelai, UMMB dan SBA yaitu berkisar antara 25,97-33,22 mg/100 ml. Hasil yang diperoleh ini tidak menunjukkan keracunan terhadap ternak percobaan. Ternak ruminansia akan menderita keracunan bila konsentrasi amonia dalam rumen 1700-2200 mg/l (9).

Pada pemberian Gs dan Ec dalam jumlah tertentu, konsentrasi amonia yang dihasilkan 16,91 dan 14,56 mg/100 ml, sedangkan pemberian UMMB, dan UMMB + SBA diperoleh 23,61 dan 23, 59 mg/100 ml. Hasil ini mendukung percobaan yang telah dilaksanakan oleh peneliti sebelumnya yang melaporkan bahwa daya cerna pakan akan mencapai maksimum bila konsentrasi amonia

dalam rumen sekitar 230 mg/l (10). Hal ini terbukti pada hasil daya cerna bahan kering pada pakan percobaan (Tabel 4).

Konsentrasi amonia terendah diperoleh pada pakan suplemen dengan sumber protein Ec yaitu 14,56 mg/100 ml, hal ini mungkin disebabkan karena konsentrasi tanin dalam Ec 8,8% (11). Tanin dapat menurunkan laju degradasi protein dalam rumen (12).

Asam lemak mudah menguap (VFA) merupakan salah satu hasil akhir fermentasi pakan dalam rumen. Asam ini dapat dihasilkan dari fermentasi pakan yang berasal dari protein dan karbohidrat (5,8). Asam lemak langsung diserap dinding rumen dan dimanfaatkan oleh induk semang sebagai sumber energi untuk produksi. Hasil percobaan terlihat bahwa konsentrasi TVFA yang dihasilkan ada yang rendah yaitu 5,85 dan 6,21 mM/100 ml dan ada juga yang tinggi yaitu 10,21 dan 10,81 mM/100 ml. Untuk yang rendah konsentrasinya mungkin disebabkan lebih cepatnya absorpsi, sedangkan yang konsentrasinya tinggi disebabkan karena lambatnya absorpsi oleh dinding rumen.

Biaya pembuatan pakan suplemen

Pakan merupakan salah hal sangat penting untuk menentukan untung atau ruginya dalam usaha peternakan. Atas dasar tersebut dengan situasi sempitnya lahan untuk penyediaan pakan ternak ruminansia, maka perlu dicari alternatif yang mungkin tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia, mudah didapat, murah harganya, kualitas dan kuantitas terpenuhi, maka digunakan suatu bahan hasil samping pertanian/industri pertanian dan hijauan pohon legum.

Penggunaan hasil samping pertanian/industri pertanian sebagai pakan ternak ruminansia telah diperoleh suatu formula yang mampu meningkatkan produksi daging, susu dan memperbaiki penampilan reproduksi. Formula tersebut dinamakan UMMB, dan untuk mendapatkan suplemen baru UMMB digunakan sebagai standar untuk evaluasi nilai biologi pakan.

Hasil analisis biaya penggunaan pakan suplemen berbagai tahapan penelitian terhadap sapi potong, kerbau, dan kambing PE dapat dilihat pada Tabel 5.

Penggunaan UMMB dengan SBA dari hasil analisis biaya sangat mahal namun dengan pemanfaatan Gs/Ec yang ditambah dengan 0,3 kg UMMB mampu menekan penggunaan konsentrat komersial 1,8 kg/ekor/hari (11).

Suplemen dengan menggunakan sumber protein Gs/Ec yang ditambah dengan AK/BK dan konsentrat komersial mampu menekan penggunaan UMMB 60%, namun bila ditinjau dari harga penggunaan UMMB lebih murah sekitar 24 sampai 33%. Tingginya harga ini bila dibandingkan dengan kenaikan bobot badan saat menggunakan suplemen Ec + bungkil kedelai + UMMB + SBA atau Ec + UMMB + SBA dapat meningkatkan bobot badan 88 dan 72 g/ekor/hari.

Suplemen yang diberikan pada kerbau dan kambing PE betina tidak menunjukkan perbedaan harga yang nyata, sehingga ke tiga suplemen tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pakan suplemen untuk ternak ruminansia.

Tabel 5. Biaya pembuatan pakan suplemen untuk ternak percobaan

Ternak	Bahan pakan						Harga/Rp.
	Gs	Ec	UMMB	AK	Bkli	SBA	
Perlakuan suplemen	(Rp.)						
Sapi potong							
A	200	-	300	-	-	250	750
B	-	200	300	-	-	250	750
C	-	-	300	-	-	825	1125
Kambing jantan							
A	-	10	75	-	25	122,5	232,5
B	10	-	75	10	-	122,5	217,5
C	20	-	75	-	-	122,5	217,5
D	-	20	75	-	-	122,5	217,5
E	-	-	175				175
Kerbau jantan							
A		-	300	-	-	337,5	637,5
B	-	120	300	-	50	250	720
C	120	-	300	20		250	690
Kambing betina							
A	150	-	-	-	-	-	150
B	-	150	-	-	-	-	150
C	-	-	150	-	-	-	150

Hasil rangkuman tahapan penelitian ini terlihat bahwa pengaruh pakan suplemen ke tiga sumber protein tersebut telah menunjukkan hasil baik terhadap ekosistem dalam rumen dan peningkatan daya cerna pakan. Tahapan penelitian ini dilaksanakan dalam skala laboratorium, agar pakan suplemen tersebut dapat dinyatakan sebagai suplemen yang mampu meningkatkan produksi ternak ruminansia, maka uji lapang pakan suplemen tersebut perlu dilaksanakan, dan dievaluasi oleh Dinas Peternakan Dati I dan II, sehingga hasil uji coba ini betul dapat dinyatakan oleh Pemerintah Daerah setempat, apakah pakan suplemen tersebut layak untuk diaplikasikan dan dapat diterima oleh petani ternak, khususnya untuk ternak ruminansia.

Dari ke tiga sumber protein tersebut tampak bahwa daun Ec memberikan pengaruh yang lebih baik jika dibanding dengan daun Gs dan UMMB. Daun Ec ini merupakan hijauan yang berasal dari pohon besar dan sulit didapatkan, mengatasi masalah tersebut maka daun Gs ini perlu dikaji lebih lanjut dengan berbagai teknik yang mampu mengubah ekosistem dalam rumen sehingga dapat meningkatkan produksi ternak ruminansia.

Teknik yang mungkin dapat digunakan untuk mengubah ekosistem dalam rumen adalah dengan cara pemberian suatu bahan yang anti protozoa dan

protein langsung yang sesuai dengan kebutuhan kondisi tingkat fisiologis dari ternak ruminansia.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan laboratorium menunjukkan bahwa daun Gs dan Ec telah mampu memperbaiki ekosistem dalam rumen ternak ruminansia dan daya cerna, hal ini terlihat dari hasil yang diperoleh ternyata sama dengan pemberian suplemen UMMB sebagai standar untuk evaluasi nilai biologis pakan suplemen.

Hasil analisis biaya tampak mahal bila Gs/Ec ditambah dengan protein langsung, UMMB dan konsentrat komersial, namun bila hijauan tersebut mudah didapat di lapangan dan tidak dibeli, harganya akan lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

1. HENDRATNO, C., NOLAN, J.V, AND LENG, R.A.. The importance of UMMB for ruminant production in Indonesia. In " Isotop and Related Techniques in Production and Health, *FAO/IAEA Joint Div. IAEA, Vienna.* (1991) 157-169.
2. HENDRATNO, C. Penggunaan P-32 dan S-35 sebagai penanda pengukuran pembentukan masa mikroba rumen kerbau. Aplikasi Teknik Nuklir di Bidang Pertanian dan Pternakan. *Risalah Pertemuan Ilmiah, BATAN, Jakarta.* (1985). 479.
3. TILLMAN, A.D., HARTADI, H., REKSOHADIPROJO, S, PRAWIROKUSUMO, S, DAN LEBDOSOEKOJO, S. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta (1991).
4. ORSKOV, E.R. Protein Nutrition in Ruminants, Academic Press, London. . (1982).
5. PRESTON, T.R., AND LENG, R.A. Matching Ruminant Production System with Available Resource in the Tropics and Sub-Tropics. Penambul Books, Armidale. (1987) 126.
6. ANONYMOUS. Urea and Other Non Protein Nitrogen Compounds in Animal Nutrition, National of Sciences, NRC.21. (1976).
7. LENG, R.A. Application of Biotechnology to Nutrition Of Animals in Developing Countries. *FAO* (1991) 40 dan 74.

8. **NOLAN, J.V., AND LENG, R.A.** Manipulation of the rumen to increase ruminant production. Proceedings of A Combined Advisory Group Meeting and Research Co-ordination Meeting. *Joint FAO/IAEA Div. of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Vienna* (1989) 149 -166.
9. **ANNISON, E.F., DAN LEWIS, D.** Metabolism in the Rumen. John Wiley and Sons, New York (1959).
10. **MEHREZ, A.Z., AND ORSKOV, E.R.** Rates of rumen fermentation in relation ammonia concentration. *Proceedings of the Nutrition Society* (1976) 35, 40A.
11. **SUHARYONO, T. MARYATI, N. LELANANINGTYAS.** Pemanfaatan daun legum + ampas kecap atau bungkil kedelai sebagai pakan kambing untuk menekan penggunaan UMMB. *Risalah Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi, Buku III, Peternakan Biologi dan Kimia, BATAN, Jakarta.* (1994) 57-60.
12. **YANSMAN, A.J.M.** Tannins in feedstuffs for simple Stomached Animals. *Nutrition Research Reviews*, 6, (1993) 209-236.