

**PENGARUH CARA PENGAWETAN TERHADAP KOMPOSISI KIMIA
DAN EFISIENSI DALAM BENTUK HAY DAN SILASE PADA DAUN 16
PROVENAN GAMAL
(*Gliricidia sepium*)**

A. W. Puger

*Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Udayana, Denpasar*

RINGKASAN

Percobaan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh cara pengawetan terhadap kandungan zat-zat makanan dan efisiensinya pada daun 16 provenan gamal telah dilaksanakan selama 3 bulan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas 3 perlakuan pengawetan (gamal segar, gamal hay, dan gamal silase) dan 3 blok sebagai ulangan. Setiap perlakuan terdiri atas 16 provenan, yaitu 6 dari Mexico (M), 4 dari Guatemala (G), dan satu provenan masing-masing dari Colombia (C), Indonesia (I), Nicaragua (N), Panama (P), Costa Rica (R), dan Venezuela (V). Sampel setiap daun (helai dan tangkai) provenan sebelum dan setelah diawetkan dianalisis kandungan zat-zat makanannya dan dihitung efisiensinya setelah dibuat hay dan silase. Kandungan DM dan CP dari hay adalah tertinggi ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan gamal segar dan gamal silase, sedangkan kandungan GE gamal hay terendah ($P < 0,05$). Kandungan OM gamal silase terendah ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan gamal segar dan gamal hay. Efisiensi GE adalah sama ($P > 0,05$) setelah diawetkan menjadi hay dan silase, sedangkan efisiensi DM, OM, dan CP dari hay lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada silase. Provenan P13, R12, dan M34 mengandung zat-zat makanan lebih tinggi; sementara provenan G14 dan G17 lebih efisien bila diawetkan dalam bentuk hay dan silase. Pada pertanian lahan kering pengawetan gamal dalam bentuk hay lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan dalam bentuk silase.

Kata kunci: Provenan gamal, Hay, Silase, Zat-zat makanan, Efisiensi zat-zat makanan.

**EFFECT OF CONSERVATION METHODS
ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRIENTS RECOVERY
OF 16 PROVENANCES OF *GLIRICIDIA SEPIUM***

SUMMARY

An experiment to study the effect of conservation methods on the nutrients content and nutrients recovery of 16 provenance's of *Gliricidia sepium* was carried out for 3 months. Completely Randomized Block Design arrangement consisting of 3 conservation treatments was under taken (gliricidia fresh, gliricidia hay and gliricidia silage) and 3 blocks as replication. Each treatment consisted of 16 provenance's of *Gliricidia sepium*, six from Mexico (M), four from Guatemala (G), and one each from Colombia (C), Indonesia (I), Nicaragua (N), Panama (P), Costa Rica (R) and Venezuela (V). Sample of each gliricidia provenance leaves (blade and petiole) before and after conservation were analyzed to determine the

chemical composition and calculate the nutrients recovery. Contents of DM and CP of hay was higher ($P < 0.05$) than those gliricidia fresh and silage, while for the GE content, gliricidia hay was the lower ($P > 0.05$). Gliricidia silage contain lowest OM ($P < 0.05$) than those gliricidia fresh and hay. The GE recovery was similar ($P > 0.05$) when conserved into hay and silage, while the DM, OM and CP recovery were higher ($P < 0.05$) when conserved into hay compared with silage. Provenance P13, R12 and M34 contained higher nutrients; while provenance G14 and G17 were more efficient when conserved into hay and silage. In dryland farming area conservation of gliricidia into hay was more effective and more efficient than conservation into silage.

Key words : Gliricidia provenance's, Hay, Silage, Nutrients, Nutrients recovery.

PENDAHULUAN

Gamal (*Gliricidia sepium*) telah banyak digunakan sebagai hijauan suplementasi terhadap hijauan pakan yang berkualitas rendah dan menjadi sumber hijauan pakan pada lahan kering. Hal ini disebabkan karena daun gamal mengandung protein kasar (CP) 18 - 24% pada waktu musim hujan dan 17 - 22% pada waktu musim kering (Sukanten *et al.*, 1995b) dengan potensi nitrogen yang didegradasi di rumen sangat tinggi (Richards *et al.*, 1994). Meskipun demikian, daun gamal akan meranggas pada waktu musim kering. Akibatnya, dapat terjadi kekurangan hijauan, terutama pada lahan kering. Sistem pemangkasan dua kali selama musim hujan dan dua kali selama musim kering dapat mengurangi perenggasan daun gamal sehingga gamal akan tetap menghijau sepanjang tahun (Nitis *et al.*, 1991).

Di beberapa negara tropis yang curah hujannya tinggi, pengawetan hijauan dalam bentuk hay akan menjadi masalah karena rendahnya kecepatan pengeringan yang dapat mengurangi kualitas hay tersebut. Pada daerah beriklim sedang di mana proses pengeringan sangat lambat, pengawetan hijauan dalam bentuk silase umum dilakukan (Norton, 1994). Lebih lanjut, dijelaskan bahwa alasan utama yang menyebabkan turunnya kualitas silase adalah hilangnya protein saat dirombak menjadi ammonia selama proses fermentasi untuk memproduksi asam laktat. Misalnya, protein hijauan yang terdegradasi adalah 78 % untuk silase rumput pangola, 65% untuk silase campuran lamtoro dan rumput pangola, dan 75% untuk silase campuran gamal dan rumput pangola (Norton, 1994).

Oxford Forestry Institute (OFI) di Inggris telah mengoleksi dan

menyebarkan 29 provenan gamal yang berasal dari negara Amerika Latin dengan berdasarkan perbedaan waktu pemetikan, ketinggian tempat dari permukaan laut, letak geografis, curah hujan per tahun, temperatur, dan tekstur tanah (Hughes, 1987). Provenan Retalhuleu dan provenan Monterico dari Guatemala dan provenan Belen dari Nicaragua telah menunjukkan produksi daun dan cabang yang stabil (Cobbina dan Atta-Krah, 1992; Bray *et al.*, 1993; Sukanten *et al.*, 1995a; 1995c; 1997). Percobaan pengawetan dalam bentuk hay dan silase terhadap 16 provenan gamal menunjukkan bahwa silase tersebut digolongkan baik berdasarkan bau, warna, dan tekstur, kecuali provenan San Jose dari Mexico yang kurang baik (Lana *et al.*, 1992) dan digolongkan baik bila diawetkan dalam bentuk hay (Nitis *et al.*, 1993). Namun, kandungan zat makanan dari gamal segar, hay, dan silase serta seberapa banyak zat-zat makanan dapat dimanfaatkan setelah diawetkan dalam bentuk hay dan silase belum diteliti.

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh cara pengawetan terhadap kandungan zat makanan dan efisiensinya dari daun 16 provenan gamal (*Gliricidia sepium*).

MATERI DAN METODE

Provenan Gamal (*Gliricidia sepium*).

Biji 15 provenan gamal didapat dari OFI yang dikoleksi dari 7 negara Amerika Latin dan 1 provenan berasal dari Bukit, Bali, Indonesia. Ke 16 provenan tersebut didasarkan pada perbedaan lokasi tempat tumbuh yang meliputi ketinggian tempat, curah hujan, suhu udara, dan tekstur tanah. Spesifikasi ke 16 provenan gamal disajikan pada Tabel 1.

Provenan gamal ditanam di lahan kering di Desa Pecatu, Badung. Ketinggian tempat 100 m di atas permukaan laut, berkapur dengan pH bervariasi 7,2 - 8,4; ketebalan tanah 10 - 15 cm yang digolongkan tanah Mediteran merah-coklat, dan kemiringan lahan 3° (Nitis *et al.*, 1991). Suhu udara bervariasi 25 - 29 °C dengan kelembaban 65 - 86%, curah hujan per tahun 1681 mm dengan 96 hari hujan yang tersebar dalam 4 bulan musim hujan dan 8 bulan musim kemarau. Penanaman menggunakan rancangan acak kelompok dengan 16 perlakuan (provenan gamal) dan 6 blok sebagai ulangan. Sistem penanamannya adalah

sistem lorong dengan 4 baris setiap ulangan. Panjang baris 24 m terdiri atas 4 provenan dan setiap provenan terdiri atas 12 tanaman. Setelah berumur 1 tahun, tanaman gamal mulai dipangkas pada ketinggian 1,5 m, dua kali selama 4 bulan musim hujan dan dua kali selama 8 bulan musim kemarau.

Daun gamal (tangkai dan helai daun) yang digunakan dalam percobaan ini dipangkas pada akhir musim kering (Nopember) saat tanaman berumur 1 tahun.

Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri atas 3 perlakuan pengawetan dan 3 blok (dari 2 blok di bagian bawah, 2 blok di bagian tengah, dan 2 blok di bagian atas) sebagai ulangan. Ke-3 perlakuan itu adalah daun gamal segar, daun gamal diawetkan dalam bentuk hay, dan daun gamal diawetkan dalam bentuk silase.

Persiapan Sampel

Daun gamal segar dari masing-masing provenan pada setiap ulangan dicampur merata dan dibagi tiga masing-masing 2 kg, yaitu untuk perlakuan daun gamal segar, hay, dan silase. Daun gamal segar selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan zat-zat makanannya. Sampel untuk hay dikeringkan dengan sinar matahari sampai kandungan airnya tertinggal 20 - 25% untuk selanjutnya disimpan dalam kantong plastik yang dilak. Untuk silase, daun gamal segar dimasukkan langsung ke dalam kantong plastik, dimampatkan, dan selanjutnya dilak. Setelah 3 bulan, hay dan silase dibuka, diambil sampelnya untuk dianalisis.

Analisis Zat-zat Makanan

Bahan Kering (DM), Bahan Organik (OM), dan Protein Kasar (CP) ditentukan berdasarkan prosedur AOAC (1970). Energi bruto (GE) ditentukan berdasarkan prosedur Gallenkamp (1976). Efisiensi zat-zat makanan dihitung dengan membagi kandungan zat-zat makanan dari hay maupun silase dibagi kandungan zat-zat makanan daun gamal segar dikalikan 100%.

Analisis Statistik

Data dianalisis dengan analisis varian dan bila terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan New Duncan Multiple Range Test dan

perbedaan antara hay dengan silase dianalisis dengan t-test (Steel dan Torrie, 1980).

HASIL

Rataan kandungan DM adalah tertinggi pada hay jika dibandingkan dengan gamal segar dan silase ($P < 0,05$). Kandungan DM tertinggi pada gamal segar, hay, dan silase berturut-turut pada provenan M34, PI3, dan M34 sedangkan nilai terendah pada provenan G17, VI, dan G14 (Tabel 2). Efisiensi DM rata-rata setelah dibuat hay adalah lebih tinggi daripada efisiensi gamal silase ($P < 0,05$). Perbedaan ini disebabkan karena perbedaan ($P < 0,05$) efisiensi DM untuk hay dan silase pada provenan G13, G14, M39, VI dan N14, sedangkan provenan yang lain sama ($P > 0,05$). Provenan G14 dan G17 memberikan efisiensi DM tertinggi berturut-turut untuk hay dan silase, sedangkan yang terendah pada provenan PI 3 dan M40.

Daun gamal segar mengandung OM tertinggi, dan sama dengan hay ($P > 0,05$) tetapi menurun bila dibuat silase ($P < 0,05$). Namun, ada kecenderungan bahwa hay mengandung OM lebih tinggi daripada gamal segar dan silase (Tabel 3). Provenan R12 mengandung OM tertinggi untuk gamal segar dan hay, serta M40 tertinggi untuk silase; sedangkan terendah berturut-turut pada provenan G15, M35 dan C24. Rataan efisiensi OM dari hay lebih tinggi jika dibandingkan dengan silase ($P < 0,05$). Hal ini disebabkan oleh lebih tingginya efisiensi OM pada hay jika dibandingkan dengan silase ($P < 0,05$) pada provenan G13, G14, G15, M39, dan N14, sedangkan provenan yang lainnya sama ($P > 0,05$). Efisiensi OM tertinggi untuk hay dan silase berturut-turut pada provenan G14 dan G17, sedangkan yang terendah adalah pada M33 dan M40.

Kecenderungan lebih tingginya OM pada hay mengakibatkan tingginya kandungan CP, kecuali provenan VI, N14, dan I kandungan CP nya lebih tinggi pada gamal segar dan provenan G14, VI dan R12 lebih tinggi pada silase (Tabel 4). CP tertinggi di antara provenan untuk gamal segar, hay, dan silase berturut-turut P13, C24, dan P13, sedangkan yang terendah adalah G17, G17 dan M33. Rataan CP tertinggi adalah pada hay jika dibandingkan dengan gamal segar dan silase ($P < 0,05$). Rataan efisiensi CP dari hay adalah lebih tinggi daripada silase ($P < 0,05$), dan ini disebabkan karena tingginya efisiensi CP pada provenan G15,

M33, M35, M38, M39, dan C24 ($P < 0,05$), sedangkan provenan yang lain adalah sama antara kedua sistem pengawetan tersebut ($P > 0,05$). CP pada hay yang paling efisien adalah pada provenan M33, M35, dan C24, sedangkan yang terendah pada VI. Efisiensi CP bila dibuat silase adalah tertinggi pada G14 dan terendah pada C24.

Berbeda dengan CP, kandungan GE cenderung lebih tinggi pada silase daripada gamal segar dan silase, kecuali provenan G15 dan M33 kandungan GE tertinggi adalah pada gamal segar (Tabel 5). Kandungan GE tertinggi dari gamal segar, hay, dan silase berturut-turut pada G15, R12, dan M38, sedangkan terendah adalah pada G14, M33, dan G13 dengan rataan kandungan GE tertinggi pada silase dibandingkan gamal segar dan hay ($P < 0,05$). Efisiensi GE pada hay dan silase untuk seluruh provenan adalah sama ($P > 0,05$), kecuali provenan VI, dan efisiensi GE pada hay lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada silase. Efisiensi GE tertinggi pada hay dan silase berturut-turut pada R12 dan G14, sedangkan yang terendah adalah pada C24 dan M40.

Tabel 1. Spesifikasi 16 provenan gamal (*Gliricidia sepium*)¹

Kode provenan	Asal		Ketinggian tempat (m)	Curah hujan/Th (mm)	Temperatur (°C)	Tekstur tanah
	Negara	Lokasi				
G13	Guatemala	Volcan	950	1060	22,5	<i>Sandy loam</i>
G14	Guatemala	Retalhuleu	330	3500	27,5	<i>Sandy gravel</i>
G15	Guatemala	Gualan	150	700	26,8	<i>Very sandy</i>
G17	Guatemala	Monterico	5	1650	27,1	<i>Saline sand</i>
M33	Mexico	Los Amates	1100	650	24,6	<i>Regosol</i>
M34	Mexico	Palmasola	10-50	1130	27,5	<i>Regosol</i>
M35	Mexico	San Mateo	10-30	950	27,2	<i>Unstratified sand</i>
M38	Mexico	Playa Azul	0-30	900	27,5	<i>Coarse regosol</i>
M39	Mexico	San Jose	30	1400	27,5	<i>Unstratified regosol</i>
M40	Mexico	Arriaga	30	1796	27,6	<i>Alluvial</i>
V1	Venezuela	Mariana	520	800	24,6	<i>Deep black clay</i>

R12	Costa Rica	Playa	0-10	1927	24,8	<i>Saline sand</i>
P13	Panama	Pedasi	0-20	860	26,7	<i>Drained sand</i>
N14	Nicaragua	Belen	75	1650	26,6	<i>Heavy clay</i>
C24	Columbia	Pontezuelo	20-50	950	26,7	<i>Black vertisol</i>
1	Indonesia	Bukit, Bali	0-150	1000	27	<i>Red brown mediteran</i>

¹Dikutip dari Nitis *et al.* (1991)

Tabel 2. Pengaruh pengawetan terhadap kandungan DM dan efisiensinya pada daun 16 provenan gamal (*Gliricidia sepium*)

Kode provenan	Kandungan DM (%)			SEM ¹	Efisiensi DM (%)		t-test
	Gamal	Hay	Silase		Hay	Silase	
G13	26,18b	83,22a	21,12b ²	1,32	95	85	4,33*
G14	26,37b	85,55a	1900c	0,54	96	84	4,53*
G15	25,25b	78,98a	23,43b	0,66	92	84	2,70
G17	21,95b	83,11a	24,06b	1,32	91	87	0,81
M33	24,69b	82,43a	23,07b	0,64	92	86	1,89
M34	27,13b	83,99a	24,86b	0,62	92	83	2,50
M35	24,94b	85,57a	23,17b	1,05	95	84	2,54
M38	26,22b	82,80a	23,81b	0,96	92	83	2,70
M39	26,25b	83,02a	23,46b	0,77	95	79	1386*
M40	26,34b	81,72a	21,77b	1,71	95	69	3,53
V1	23,00b	77,81a	20,32b	1,06	94	81	7,80*
R12	23,68b	83,60a	20,84b	0,88	95	78	2,94
P13	26,60b	88,64a	23,12b	1,67	91	82	1,18
N14	25,03b	82,18a	22,69b	1,04	93	85	9,07*
C24	23,15b	80,36a	21,49b	0,65	92	86	3,76
1	26,29b	83,04a	21,09c	0,93	95	81	2,42
Rataan	25,19b	82,87a	22,33c	0,18	93	82	5,93*

¹ SEM = "Standard error of the treatment mean"

² Nilai pada *baris* Kandungan DM diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata (P>0,05)

* Nilai pada *baris* efisiensi DM berbeda nyata (P<0,05)

Tabel 3. Pengaruh pengawetan terhadap kandungan OM dan efisiensinya pada daun 16 provenan gamal (*Gliricidia sepium*)

Kode provenan	Kandungan OM (%)			SEM ¹	Efisiensi OM (%)		t-test
	Gamal	Hay	Silase		Hay	Silase	
G13	89,15a	89,72a	87,93a ²	0,43	95	84	6,08*
G14	88,89b	90,48a	87,16c	0,33	98	83	4,67*
G15	87,85a	89,23a	89,18a ²	0,63	94	85	4,85*
G17	89,47a	91,08a	89,67c	0,56	93	88	0,99
M33	90,08a	88,90a	88,67a	0,42	91	85	2,06
M34	89,51a	90,03a	88,09a	0,46	92	82	3,78
M35	89,22a	86,88a	88,60a	0,83	92	84	1,62
M38	89,55a	89,10a	88,33a	0,45	92	88	0,81
M39	89,65	88,92a	88,43a	0,60	94	78	13,31*
M40	88,34a	87,77a	89,80a	0,73	94	73	2,85
V1	89,37a	89,38a	89,05a	0,85	94	84	1,72
R12	90,89a	91,57a	89,44a	0,53	96	76	3,59
P13	88,38a	90,33a	88,51a	0,59	93	83	1,92
N14	89,98a	89,84a	87,99a	0,36	92	83	7,79*
C24	88,84a	87,79b	87,13b	0,21	92	74	3,46
1	89,49a	87,31b	87,73b	0,35	93	81	1,87
Rataan	89,29a	89,27a	88,48b	0,15	93	82	5,93*

¹SEM == "Standard error of the treatment means"

²Nilai pada baris Kandungan OM diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata (P>0,05)

* Nilai pada baris efisiensi OM berbeda nyata (P<0,05)

Tabel 4. Pengaruh pengawetan terhadap kandungan CP dan efisiensinya pada daun 16 provenan gamal (*Gliricidia sepium*)

Kode provenan	Kandungan CP (%)			SEM ¹	Efisiensi CP (%)		t-test
	Gamal	Hay	Silase		Hay	Silase	
G13	18,29a	18,74a	18,43a ²	1,25	92	87	0,70
G14	17,76a	18,97a	19,52a	0,68	96	92	0,92
G15	19,60a	19,90a	17,74a	0,62	92	78	10,50*
G17	17,38a	17,78a	17,52a	0,60	92	88	0,55
M33	17,97a	19,94a	16,74a	0,65	100	81	5,46*
M34	19,13a	21,64a	17,89a	0,83	98	78	3,27
M35	17,59b	21,09a	17,01b	0,42	100	79	11,91*
M38	19,69b	22,16a	17,11c	0,62	98	73	5,54*
M39	18,18a	21,07a	17,45a	1,48	98	76	9,15*
M40	18,27a	2150a	19,04a	1,11	97	73	2,78
V1	20,42a	17,89b	19,24ab	0,44	82	76	1,77
R12	19,08a	18,41a	19,89a	0,59	93	84	1,78
P13	22,20a	22,40a	20,06a	0,77	92	74	2,69
N14	20,60a	19,29bc	19,24c	0,29	87	80	4,04
C24	20,84b	23,69a	18,08c	0,61	100	66	12,75*
1	20,59a	19,26a	18,06a	0,98	89	70	2,11
Rataan	19,22b	20,23a	18,31c	0,12	94	78	11,01*

¹ SEM = "Standard error of the treatment means"

² Nilai pada *baris* Kandungan CP diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata (P>0,05)

* Nilai pada *baris* efisiensi CP berbeda nyata (P<0,05)

Tabel 5. Pengaruh pengawetan terhadap kandungan GE dan efisiensinya pada daun 16 provenan gamal (*Gliricidia sepium*)

Kode provenan	Kandungan GE(kcal/kg)			SEM ¹	Efisiensi GE (%)		t-test
	Gamal	Hay	Silase		Hay	Silase	
G13	4709a	4237b	4768a ²	76,12	91	86	1,67
G14	4607a	4416a	4916a	69,72	91	88	0,91
G15	5059a	4336a	5017a	156,31	80	79	3,00
G17	4899a	4463a	5094a	216,94	84	82	0,05
M33	5051a	3928b	5000a	151,79	85	82	0,78
M34	4670b	4363c	5022a	47,73	86	83	1,44
M35	4926a	4293b	5123a	58,13	83	82	0,20
M38	4721b	4181c	5217a	120,59	81	80	0,35
M39	4727a	4099b	5047a	98,83	82	81	0,29
M40	4750a	4314b	4932a	57,98	86	73	0,90
V1	4706a	4411b	4983a	73,46	88	85	8,99*
R12	4856a	4769a	5202a	82,98	94	82	1,59
P13	4619a	4472b	4865a	74,36	88	83	1,56
N14	4797a	4471b	4927a	52,76	86	85	1,13
C24	4998a	4243b	5123a	163,82	79	78	0,29
1	4822b	4188c	5166a	69,93	85	84	0,15
Rataan	4807b	4324c	5025a	45,32	86	82	2,60

¹ SEM = "Standard error of the treatment means"

² Nilai pada *baris* Kandungan GE diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata (P>0,05)

* Nilai pada *baris* efisiensi GE berbeda nyata (P<0,05)

PEMBAHASAN

Proses yang terjadi selama pengeringan dari hijauan segar adalah hilangnya air dan banyaknya air yang menguap tergantung pada kecepatan pengeringan. Pada penelitian ini, daun gamal segar dikeringkan sampai kandungan air tertinggal 20 - 30% dan itu menyebabkan tingginya kandungan DM pada hay. Perubahan komposisi kimia setelah diawetkan adalah sebagai akibat dari bagian-bagian yang mudah rusak dan yang kaya N akan banyak hilang karena penguapan (Michalet-Doreau dan Ould-Bah, 1992). Selama proses pengeringan, akan terjadi kehilangan substansi organik atsiri dan penimbunan protein (Deinum dan Maassen, 1994). Hal inilah yang menyebabkan tingginya kandungan CP dari hay. Peningkatan CP ini adalah sebagai akibat dari pecahnya protein dari gugus amida dan amino, dan berkurangnya protein yang terlarut sebagai akibat adanya reaksi Mailard (Michalet-Doreau dan Ould-Bah, 1992). Hal ini sesuai dengan Petit dan Tremblay (1992) yang menyatakan bahwa kandungan N-protein pada hay rumput-rumputan lebih besar jika dibandingkan dengan bila dibuat silase. N-protein tidak dipengaruhi oleh pelayuan, tetapi akan menurun bila dijadikan silase (Charmley dan Veira, 1990). Lana *et al.* (1992) mendapatkan bahwa pH silage dari 16 provenan gamal berkisar 4,6 - 5,4 yang menyebabkan aktivitas enzim protease menjadi berkurang. Hal inilah yang mungkin menyebabkan kandungan GE silase lebih tinggi daripada hay. Hasil ini mendukung pendapat Heron *et al.* (1989) yang menyatakan bahwa enzim protease tanaman lebih banyak aktif pada kisaran pH 6-7 dan aktivitas tersebut berhenti bila pH di bawah 4. Cepatnya penurunan pH pada silase menyebabkan pemecahan protein yang lebih banyak. Proteolisis dan degradasi asam amino juga banyak terjadi seiring dengan meningkatnya kandungan DM dan akan dihambat oleh perlakuan pemanasan (Charmley dan Veira, 1990).

Meskipun selama proses pembuatan hay dan silase terjadi kehilangan beberapa zat makanan seperti dijelaskan di atas, efisiensi zat-zat makanan seperti DM, OM, CP, dan GE lebih tinggi setelah dijadikan hay dibandingkan dengan silage. Hasil ini didukung oleh Lana *et al.* (1992) yang mendapatkan bahwa kualitas fisik (bau, warna, dan tekstur) dari silase 16 provenan gamal termasuk bagus, dan demikian juga bila dijadikan hay (Nitis *et al.* 1993) sehingga

komposisi zat-zat makanan dari hay dan silase tidak banyak hilang jika dibandingkan dengan kandungan daun segar. Ini menunjukkan bahwa pada daerah tropis pengawetan dalam bentuk hay lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan silase karena tidak dipengaruhi oleh pengeringan.

SIMPULAN DAN SARAN

Kandungan zat-zat makanan pada daun gamal yang dijadikan hay, kecuali energi, lebih tinggi dan lebih efisien bila dibandingkan dengan silase. Kandungan nutrisi provenan PI3, R12, dan M34 lebih tinggi, sedangkan provenan G14 dan G17 lebih efisien bila diawetkan dalam bentuk hay dan silase.

Pada daerah tropis dengan sinar matahari yang cukup tersedia untuk proses pengeringan, disarankan pengawetan daun gamal dalam bentuk hay karena lebih bila dibandingkan dengan gamal yang diawetkan dalam bentuk silase.

UCAPAN TE RIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada OFI, yang telah memberikan biji 15 provenan gamal, IDRC atas dana yang diberikan dan Litbang Sistem Tiga Strata Universitas Udayana beserta staf atas fasilitas yang diberikan untuk percobaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemist. 1970. Official Methods of Analysis. 11th Ed.
- AOAC Washington DC. Bray, R.A., Tatang Ibrahim, B. Palmer and A.C. Schlink. 1993. Yield and quality of *Gliricidia sepium* accessions at two sites in the tropics. Tropical Grasslands, 27: 30-36.
- Charmley, E dan D.M. Veira, 1990. Inhibition of proteolysis in alfalfa silages using heat and harvest: effects on digestion in the rumen, voluntary intake and animal performance. J. Anim. Sci., 68: 2042-2050.
- Cobbina, J. and A.N. Atta-Krah. 1992. Forage productivity of *Gliricidia* accessions on a tropical alfisol soil in Nigeria. Tropical Grasslands, 26: 248-254.
- Deinum, B dan A. Maassen. 1994. Effects of drying temperature on chemical composition and in vitro digestibility of forages. Animal Feed Science and Technology. 46: 75-86.
- Gallenkamp, A. 1976. Automatic Adiabatic Bomb Calorimeter. London.
- Heron, S.J.K, R. A. Edwards and P. Phillips. 1989. The effect of pH on the activity of ryegrass proteases. J. Sci. Food Agric., 46: 267-277.

- Hughes, C.E. 1987. Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia septum* (Jacq) Walp. (Leguminosae). In: *Gliricidia septum* (Jacq) walp. Management and improvement. Proc. of a workshop, Turrialba, Costa Rica, NFTA Special Publication 87-01, p. 174-184.
- Lana, K., I.M. Nitis, M. Suama, W. Sukanten and S.Putra. 1992. Silage of 16 *Gliricidia sepium* provenances. Proc. of the sixth AAAP Anim. Sci. Cong. Vol HI, p. 10. The Animal Husbandry Association of Thailand.
- Michalet-Doreau, B dan M.Y. Ould-Bah. 1992. Influence of hay making on in situ nitrogen degradability of forages in cows. J. Dairy Sci., 75: 782-788.
- Nitis, I.M., K. Lana M. Suama, W. Sukanten and A.W. Puger. 1991. *Gliricidia* for goat feeds and feeding in the three strata forage system. Progress report to IDRC, Canada Udayana University, Faculty of Animal Husbandry, Denpasar, Bali, Indonesia.
- Nitis, I.M., K. Lana, M. Suama, W. Sukanten, S. Putra, W. Bebaa, W. Arga, I.N.G.Ustriyana and N.L. Arjani. 1993. *Gliricidia* for goat feeds and feeding in the three strata forage system. Final report to IDRC, Canada. Udayana University, Faculty of Animal Husbandry, Denpasar, Bali, Indonesia,
- Norton, B.W. 1994. Tree legumes an dietary supplements for ruminants. In: R.C. Gutteridge and H.M. Shelton (Eds), Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. CAB International, p. 192-201.
- Petit, H.V. dan G.F. Tremblay. 1992. In situ degradability of fresh grass and grass conserved under different harvesting methods. J. Dairy Sci., 75: 774-781.
- Richards, D.E., W.F. Brown, G. Ruegsegger and D.B. Bates. 1994. Replacement value of tree legumes for concentrates in forage-based diet. I. Replacement value of *Gliricidia septum* for growing goats. Anim. Feed Sci. and Tech. 46: 37-51.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Prinsip dan Prosedur Statistika-Suatu pendekatan biometrik. PT. GramediaPustaka Utama, Jakarta.
- Sukanten, I.W., I.M. Nitis, K. Lana, M. Suarna and S. Uchida- 1995a, Growth and fodder yield of the *Gliricidia septum* provenances in alley cropping system in dryland farming area in Bali, Indonesia. AJAS. Vol. 8(2): 195-200.
- Sukanten, I.W., S. Uchida, I.M. Nitis, K. Lana and S. Putra- 1995b. Chemical composition and nutritive value of the *Gliricidia septum* provenances in dryland farming area in Bali, Indonesia. AJAS. Vol. 8(3): 231-239.
- Sukanten, I.W., I.M. Nitis, K. Lana, S. Uchida and M. Suarna, 1995c. Growth and fodder yield of the *Gliricidia septum* provenances in fence system in dryland farming area in Bali, Indonesia. AJAS. Vol. 8(5): 515-522.
- Sukanten, I.W., I.M. Nitis, S. Uchida, K. Lana, and A.W. Puger. 1997. Growth and fodder yield of the *Gliricidia sepium* provenances in guardrow system in dryland farming area in Bali, Indonesia. AJAS. Vol. 10(1): 106-113.