

**EVALUASI KANDUNGAN DINDING SEL TANAMAN, TANIN DAN HCN PADA
ENAM BELAS PROVENANCE GAMAL (*Gliricidia sepium*) YANG
DITANAM PADA LAHAN KERING DI BALI
[*Cellwall, Tannin and HCN Contents of Sixteen Gliricidia Sepium
Planted on Dryland Farming Area in Bali*]**

S. Putra

Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar

ABSTRAK

Penelitian agronomi telah dilaksanakan untuk mempelajari dan mengevaluasi dinding sel tanaman, tanin dan asam prusat (HCN) pada 16 *provenance* gamal (*Gliricidia sepium*) yang ditanam pada lahan kering di Bali dengan sistem budidaya lorong (*alley cropping*).

Rancangan penelitian adalah rancangan acak kelompok yang terdiri dari 16 *provenance* gamal sebagai perlakuan dan 6 kelompok sebagai ulangan. Ke 16 *provenance* gamal tersebut 6 berasal dari Mexico (M33, M34, M35, M38, M39, dan M40); 4 berasal dari Guatemala (G13, G14, G15, dan G17); dan masing-masing satu berasal dari Columbia (C24), Nicaragua (N14), Panama (P13), Costa Rica (R12), Venezuela (V1), dan Bukit Pecatu Bali, Indonesia (I). *Provenance* gamal dipotong dua kali musim hujan (Januari dan Maret) dan dua kali pada musim kemarau (Juli dan Nopember) masing-masing setinggi 150 cm. Sampel segar diambil dari 4 tanaman pada setiap *provenance* pada setiap kelompok. Setelah daun dipisahkan dari cabangnya diambil 500 g dari 16 *provenance* secara representatif. Sampel dari kelompok I dan IV, kelompok II dan VI, kelompok III dan V digabung dan dicampur (komposit) secara merata selanjutnya masing-masing hasil campuran tersebut dijadikan sebagai ulangan I, II, dan III.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan NDF, ADF, lignin, dan tanin terendah terdapat pada *provenance* gamal dari Indonesia (I), sedangkan selulosa, silika, dan asam prusatnya (HCN) adalah peringkat ketiga. Kandungan silika dan HCN terendah terdapat pada *provenance* gamal asal dari Columbia (C24), sedangkan selulosa terendah terdapat pada *provenance* gamal asal Venezuela (V1). Kandungan NDF, ADF, lignin, tanin, dan HCN pada *provenance* gamal Venezuela adalah peringkat kedua dari *provenance* gamal asal Indonesia.

Disimpulkan bahwa kandungan tanin, HCN, dan dinding sel tanaman (NDF, ADF, lignin, selulosa, silika) ke 16 *provenance* gamal secara nyata berbeda, kecuali kandungan hemiselulosa. *Provenance* gamal dari Indonesia adalah peringkat terbaik dan secara berturut-turut disusul oleh *provenance* gamal dari Venezuela (V1) dan Columbia (C24). Jadi *provenance* gamal Indonesia, Venezuela, dan Columbia dapat dijadikan sebagai sumber pakan ternak ruminansia.

Kata kunci: dinding sel tanaman, tanin, HCN, provenance gamal, lahan kering

ABSTRACT

An agronomic experiment was carried out to study and evaluate cell wall content, tannin, and prussic acid (HCN) of sixteen *gliricidia* provenance which planted on dryland farming area in Bali with alley cropping system.

The design was a completely randomized block arrangement consisted of sixteen *gliricidia* provenances as treatment, six blocks as replication and twelve plants of each. Of the 16 *gliricidia* provenances, 6 provenances were from Mexico (M33, M34, M35, M38, M39, M40), 4 provenances were from Guatemala (G13, G14, G15, G17), other provenance from Columbia (C24), Nicaragua (N14), Panama (P13), Costa Rica (R12), Venezuela (V1), and Indonesia (I). The *gliricidia* provenances were lopped at 150 cm height twice

during the 4 months wet seasons (January and March) and twice during the 8 months dry seasons (July and November). The fresh sample was taken from four plants for each provenance from each block. After separating the leaves from the branch, 500 g representative sample was taken from each of the 16 provenances. The samples from block I and IV, block II and IV, block III and V were pooled, mix thoroughly and then partitioned into 3 portions in which each portions was used as 1st, 2nd, and 3rd replicate, respectively.

The results of this experiment showed that the lowest content of NDF, ADF, lignin, and tannin were on the gliricidia provenance from Indonesia (I), while their level of cellulose, silica, and prussic acid (HCN) ranked 3rd. The lowest level of silica and HCN were on the gliricidia provenance from Columbia (C24), while the lowest cellulose level was on the gliricidia provenance from Venezuela (V1). The content of NDF, ADF, lignin, tannin, and HCN on V1 were the 2nd lowest in their ranks from I.

It was concluded that tannin, HCN, and Cell wall content of 16 gliricidia provenances were significantly different, excepted for hemicellulose. The gliricidia provenance from Indonesia (I) was the best in order followed by the gliricidia provenance from Venezuela (V1) and Columbia (C24). So, the gliricidia provenance from Indonesia, Venezuela and Columbia can be used as source of ruminant livestock feed.

Keywords: Cell wall content, tannin, HCN, Gliricidia provenance, dryland

PENDAHULUAN

Kendala teknis dan psikologis peternakan ruminansia pada lahan kering, terutama pada musim kemarau adalah ketersediaan hijauan pakan yang terbatas, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Bilamana keadaan ini berjalan secara permanen dalam kurun waktu lama, maka dampaknya kurang menguntungkan terhadap produktivitas ternak. Permasalahan yang fundamental ini susah sepatutnya dicarikan alternatif pemecahan yang komprehensif, baik yang berhubungan dengan jenis hijauan pakan maupun cara penanamannya.

Gamal (*Gliricidia sepium*) adalah salah satu jenis leguminosa pohon tropis, selain adaptivitasnya tinggi terhadap lingkungan tumbuh yang beragam juga produktivitasnya tinggi. *Gliricidia sepium* yang ditanam pada lahan kering menurut Nitis *et al.* (1985) kandungan energi bruto dan protein kasarnya adalah 4404 Kkal/kg bahan kering dan 26,73%. Pohon gamal tersebut dapat ditanam secara berintegrasi dengan tanaman pangan (palawija) dengan sistem *alley cropping* atau budidaya lorong (Hughes, 1987).

Penanaman satu jenis gamal dikhawatirkan relatif lebih mudah terserang hama seperti lamtoro terserang kutu loncat, fenomena ini memberi makna bahwa keragaman sifat yang rendah berarti kualitas plasma nutfahnya juga rendah. Dalam hal ini Nitis

et al. (1991) mencoba menanam 16 *provenance* gamal (*Gliricidia sepium*) pada lahan kering di Bali dengan sistem budidaya lorong, dimana pertumbuhan dan produksinya ternyata berbeda. Komposisi kimia dan nilai nutrisi (*nutritive value*) keenam belas *provenance* gamal tersebut juga nyata bervariasi (Sukanten *et al.*, 1995). Pada penelitian yang sama Lana *et al.* (1991) mencoba mengevaluasi pencernaan bahan kering (KCBK) dan bahan organik (KCBO) *provenance* gamal tersebut, dimana hasilnya nyata bervariasi masing-masing berkisar 45,38 – 52,15% dan 47,76 – 53,45%. Lebih lanjut dijelaskan bahwa di antara ke 16 *provenance* gamal tersebut 3 peringkat terbaik dari KCBK dan KCBO tertinggi secara konsisten berturut-turut terdapat pada *provenance* gamal dari Venezuela (V1), Columbia (C24), dan Bukit Pecatu Bali, Indonesia (I). Ditinjau dari morfologi daunnya menurut Munir (1991) tebal daun ke 16 *provenance* gamal tersebut adalah bervariasi, dimana *provenance* lokal (I) tebal daunnya paling tipis.

Untuk lebih lengkapnya informasi di atas ditinjau dari aspek pengembangan ilmu pengetahuan, maka sudah selayaknya dilakukan evaluasi lanjutan dari ke 16 *provenance* gamal tersebut berdasarkan dinding sel tanaman, tanin dan HCNnya. Evaluasi ini nantinya diharapkan bahwa dinding sel tanaman, tanin dan HCN ke 16 daun *provenance* gamal tersebut bervariasi sesuai dengan morfologi daunnya, dimana peringkat

terbaik terdapat pada 3 *provenance* gamal yakni I, C24, dan V1. Ini berarti semakin baik peringkat *provenance* gamal tersebut, maka dinding sel tanaman, tanin dan HCN-nya semakin rendah.

MATERI DAN METODE

Provenance Gamal

Enam belas *provenance* gamal yang digunakan dalam penelitian ini, satu di antaranya berasal dari Bukit Bali, Indonesia (I), sedangkan yang lainnya berasal dari tujuh negara di Amerika Latin yakni Columbia (C24), Guatemala (G13 - G17), Mexico (M33 – M40), Nicaragua (N14), Panama (P13), Costa Rica (R12), dan Venezuela (V1). Informasi yang lengkap tentang keberadaan *provenance* tersebut, baik mengenai tanah, ketinggian dan curah hujan tempat tumbuhnya disajikan pada Tabel 1.

Alat dan Bahan Kimia

Alat dan bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini bervariasi sesuai dengan jenis analisisnya dan metode yang digunakan. Penentuan komponen dinding sel tanaman seperti serat deterjen netral (NDF), serat deterjen asam (ADF), lignin, selulosa, dan silika menggunakan alat dan bahan kimia sesuai dengan metode Goering dan Van Soest (1970). Selanjutnya alat dan bahan kimia yang digunakan pada penentuan asam prusat (HCN) sesuai dengan AOAC (1970), sedangkan penentuan tanin (standar katekin) dengan vanilin HCl menggunakan spektrofotometer sesuai dengan metode yang dimodifikasi Price dan Buttler

(1977).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (Steel dan Torrie, 1989) dengan 16 *provenance* gamal sebagai perlakuan dan tiga blok sebagai ulangan. Adapun data lengkap mengenai informasi ke 16 biji *provenance* gamal yang dijadikan sebagai materi percobaan lapangan yakni penanaman dengan sistem budidaya lorong serta dievaluasi dinding sel tanaman, tanin dan asam prusat (HCN) disajikan pada Tabel 1.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada evaluasi komponen serat kasar dan antinutrisi adalah dinding sel tanaman meliputi: NDF, ADF, lignin, selulosa, hemiselulosa dan selika serta tanin, dan asam prusat (HCN). Metode yang digunakan dalam penentuan komponen serat (dinding sel tanaman) sesuai dengan Goering dan Van Soest (1970). Penentuan kadar tanin (standar katekin) dengan vanilin HCl menggunakan spektrofotometer sesuai dengan metode yang dimodifikasi Price dan Buttler (1977). Penentuan kadar HCN bebas dilakukan dengan destilasi uap (AOAC, 1970).

Jalannya Penelitian

Sampel *provenance* gamal yang dievaluasi dinding sel tanaman, tanin, dan asam prusatnya (HCN) adalah produksi dari penanaman gamal dengan sistem budidaya lorong di Bukit Pecatu, Bali (zona iklim F) dengan 4 bulan musim hujan dan 8 bulan musim kemarau. Pemotongan atau pengambilan sampel dilakukan 4 kali setahun yakni

Tabel 1. *Provenance* Gamal (*Gliricidia sepium*) yang Digunakan dalam Penelitian

Kode <i>Provenance</i> Gamal	Negara	Bagian	Ketinggian Dari muka laut (m)	Curah Hujan (mm)	Tanah
C24	Columbia	Pontezuelo	20 - 50	950	Black vertisol
G13	Guatemala	Volcan	950	1060	Sandy loam
G14	Guatemala	Samala	330	3500	Sandy gravel
G15	Guatemala	Gualan	150	700	Very sandy
G17	Guatemala	Monterico	5	1650	Salim sand
I	Indonesia	Bukit Bali	0 – 150	1000	Red brown mediteran
M33	Mexico	Los Amates	1100	650	Regosol
M34	Mexico	Palmasola	10 – 50	1130	Regosol
M35	Mexico	SanMateo	10 – 30	950	Unstratified sand
M38	Mexico	Playa Azul	0 – 30	900	Coarse regosol
M39	Mexico	SanJose	30	1400	Unstratified regosol
M40	Mexico	Arriaga	30	1796	Alluvial
N14	Nicaragua	Belen	75	1650	Heavy clay
P13	Panama	Pedasi	0 – 20	680	Drained sand
R12	Costa Rica	Playa	0 – 10	1927	Saline sand
V1	Venezuela	Mariara	520	800	Deep black clay

2 kali musim hujan (Januari dan Maret) dan 2 kali pada musim kemarau (Juli dan Nopember). Mengingat terbatasnya ketersediaan pakan hijauan pada akhir musim kemarau, maka sampel *provenance* gamal yang dievaluasi dinding sel tanaman, tanin, dan HCN-nya adalah produksi bulan Nopember, sehingga secara keseluruhan kualitasnya dapat diketahui.

Pengambilan sampel gamal dilakukan berdasarkan rancangan acak kelompok dengan blok sebagai ulangan. Sampel daun *provenance* gamal diambil secara acak pada masing-masing jenis *provenance* gamal pada tiap blok hanya empat pohon dari 12 pohon yang ada. Selanjutnya sampel masing-masing *provenance* gamal pada blok I dan blok IV dikumpulkan dan dicampur secara merata serta diambil 300 – 500 g untuk mewakili ulangan I. Demikian juga masing-masing *provenance* gamal pada blok II dan VI serta blok III dan V diambil dengan cara yang sama untuk mewakili *provenance* gamal ulangan II dan III. Penggabungan blok I dengan IV (Ulangan I), II dengan VI (Ulangan II), dan III dengan V (Ulangan III) pada penelitian lapangan sesuai dengan arah kemiringan yakni berturut-turut pada daerah atas (I), tengah (II) dan bawah (III) untuk efisiensi pada analisis kimia dan statistika.

Masing-masing sampel *provenance* gamal yang diambil di lapangan dibawa ke laboratorium untuk dievaluasi komponen serat (dinding sel tanaman) dan antinutrisinya (tanin dan HCN). HCN ditentukan dengan destilasi uap (AOAC, 1970), dimana proses titrasinya menggunakan AgNO_3 . Kegiatan ini dikerjakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar Bali. Komposisi kimia yang tergolong dinding sel tanaman (komponen serat) meliputi: NDF, ADF, lignin, selulosa, hemiselulosa, silika, dan abu terlarut ditentukan dengan merujuk metode Goering dan Van Soest (1970), dimana keseluruhan kegiatan ini dikerjakan di Laboratorium Analitik Perkebunan Bogor, sedangkan tanin dikerjakan di Laboratorium Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor dengan pendekatan standar katekin (Vanilin HCl) sesuai dengan metode modifikasi dari Price dan Buttler (1977).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (Steel dan Torrie, 1989) dengan selang kepercayaan 95 persen ($P = 0,05$). Pengujian perbedaan antar perlakuan digunakan jarak

berganda Duncan. Untuk mengetahui *provenance* gamal yang terbaik dilakukan pemberian skor, dimana penskoran ini berdasarkan atas kemampuan ternak ruminansia mencerna dan atau memanfaatkan dinding sel tanaman, tanin dan HCN daun gamal. Dalam hal ini komponen yang masih banyak dapat dimanfaatkan ternak ruminansia adalah hemiselulosa, sedangkan yang lainnya yakni NDF, ADF, lignin, selulosa, dan silika, sedikit dan atau bahkan tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia serta tanin dan HCN kebanyakan menghambat tingkat konsumsi bahan kering. Peringkat terbaik pada *provenance* gamal jika kandungan dinding sel tanaman, tanin dan HCN-nya semakin rendah dan sebaliknya, kecuali hemiselulosa. *Provenance* gamal yang terbaik dapat diketahui dengan menjumlahkan skor yang diperoleh dari hasil kali skor dengan peringkat yang dicapai pada keseluruhan komposisi kimia yang dievaluasi, dimana skor tertinggi adalah 16 untuk peringkat ke 1 sebaliknya skor terendah adalah 1 untuk peringkat ke 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinding Sel Tanaman

Kandungan serat deterjen netral (NDF) serat deterjen asam (ADF), lignin, selulosa, dan hemiselulosa disajikan pada Tabel 2. Kandungan NDF terendah terdapat pada *provenance* gamal I yaitu 40,96%, sedangkan NDF tertinggi terdapat pada M39 ($P < 0,05$). NDF pada V1, C24, M35, G14, M33, M40, dan M38 mendekati NDF I, sedangkan NDF pada P13, N14, G17, R12, G15, G13, dan M34 mendekati NDF M39.

Kandungan ADF terendah terdapat pada *provenance* gamal I yaitu 28,77%, sedangkan kandungan ADF tertinggi terdapat pada M39 yaitu 49,50% ($P < 0,05$). Kandungan ADF pada V1, C24, M35, G14, N14, M33, dan P13 mendekati ADF I, sedangkan ADF pada G13, G15, dan M34 mendekati ADF M39. Selanjutnya ADF pada M40, M38, G17, dan R12 adalah 37,95 – 39,34%, tetapi berbeda tidak nyata dibandingkan dengan I dan M39.

Lignin terendah terdapat pada *provenance* gamal I yaitu 10,89%, sedangkan lignin tertinggi terdapat pada G13 ($P < 0,05$). *Provenance* gamal yang lain ligninnya bervariasi, ada beberapa mendekati ($P > 0,05$) lignin I yaitu V1, N14, P13, C24, M33, M35, M40, dan G15 serta ada juga yang

Tabel 2. Kandungan NDF, ADF, Lignin, Selulosa, dan Hemiselulosa pada Enam Belas *Provenance* Gamal Berbeda

<i>Provenance</i> Gamal	NDF (% BK)	ADF (% BK)	Lignin (% BK)	Selulosa (% BK)	Hemiselulosa (% BK)
C24	42,15 ^{ab}	29,35 ^a	13,33 ^{ab}	14,46 ^a	12,80 ^a
G13	54,67 ^{de}	41,53 ^{cde}	18,41 ^d	18,65 ^{abc}	13,14 ^a
G14	46,22 ^{abcd}	36,44 ^{abc}	14,99 ^{abcd}	17,27 ^{ac}	9,79 ^a
G15	54,59 ^{de}	42,91 ^{cde}	14,11 ^{abc}	23,72 ^{bd}	12,01 ^a
G17	51,63 ^{bcd}	39,20 ^{bcd}	14,74 ^{abcd}	18,82 ^{abc}	12,43 ^a
I	40,86 ^a	28,77 ^{de}	10,89 ^a	15,61 ^a	12,09 ^a
M33	48,03 ^{abcd}	37,02 ^{abcd}	13,54 ^{abc}	17,12 ^{ac}	11,01 ^a
M34	58,02 ^{de}	45,39 ^{de}	17,67 ^{cd}	21,75 ^{bc}	10,63 ^a
M35	44,89 ^{abc}	32,01 ^{ab}	13,61 ^{abc}	16,22 ^{ac}	12,88 ^a
M38	49,64 ^{abcd}	37,96 ^{bcd}	14,41 ^{abcd}	18,38 ^{abc}	11,88 ^a
M39	59,50 ^e	49,50 ^e	15,71 ^{bcd}	27,82 ^d	10,00 ^a
M40	48,43 ^{abcd}	37,95 ^{bcd}	14,08 ^{abc}	19,07 ^{abc}	10,48 ^a
N14	51,20 ^{bcd}	36,51 ^{abc}	12,54 ^{ab}	19,72 ^{abc}	14,69 ^a
P13	50,57 ^{bcd}	37,07 ^{abcd}	13,31 ^{ab}	17,96 ^{abc}	13,50 ^a
R12	51,84 ^{cde}	39,34 ^{bcd}	15,27 ^{bcd}	19,63 ^{abcc}	12,50 ^a
V1	42,05 ^a	29,19 ^a	11,95 ^a	13,93 ^a	12,91 ^a
Sx	2,87	2,61	1,24	1,75	1,60

Superskrip yang sama pada kolom sama menunjukkan perbedaan nilai tidak nyata ($P>0,05$)

mendekati kandungan lignin G13 yaitu R12, M39, dan M34. Selanjutnya lignin M38, G17, dan G14 berada di antara lignin G13 dan I.

Kandungan selulosa terendah terdapat pada *provenance* V1 yaitu 13,93%, sedangkan selulosa tertinggi terdapat pada *provenance* M39 yaitu 27,82%, keduanya berbeda nyata ($P<0,05$). Selulosa *provenance* gamal C24, I, M35, M33, G14, P13, G13, G17, M40, R12, dan N14 berbeda tidak nyata dengan V1. Kandungan selulosa G15 berbeda tidak nyata dibandingkan dengan M39. Selanjutnya selulosa *provenance* gamal M34

adalah 21,75%, suatu kadar yang berbeda nyata ($P<0,05$), baik dibandingkan dengan V1 maupun M39.

Kandungan hemiselulosa dari 16 daun *provenance* gamal berbeda tidak nyata, walaupun secara absolut terdapat perbedaan 4,90% unit dari kandungan tertinggi dengan terendah. Kandungan hemiselulosa tertinggi (peringkat 1) terdapat pada *provenance* gamal N14, sebaliknya kandungan hemiselulosa terendah terdapat pada G14 (peringkat 16). Hemiselulosa *provenance* gamal P13, G13, V1, M35, C24, dan R12 berturut-

Tabel 3. Kandungan Silika, Tanin, dan HCN pada Enam Belas *Provenance* Gamal Berbeda

<i>Provenance</i> Gamal	Silika (% BK)	Tanin (% BK)	HCN (ppm)
C24	0,25 ^a	0,84 ^{ac}	13,03 ^a
G13	1,30 ^b	0,72 ^a	15,35 ^{acd}
G14	0,89 ^{ab}	2,87 ^d	16,26 ^{abcd}
G15	0,84 ^{ab}	1,16 ^{ac}	16,92 ^{bcd}
G17	0,69 ^{ab}	0,81 ^{ac}	20,34 ^e
I	0,63 ^{ab}	0,34 ^a	14,48 ^{acd}
M33	0,85 ^{ab}	1,60 ^{abc}	20,40 ^e
M34	1,37 ^b	0,96 ^{ac}	19,17 ^{be}
M35	0,30 ^a	2,04 ^{bcd}	15,84 ^{abcd}
M38	1,17 ^b	0,63 ^a	16,36 ^{abcd}
M39	1,36 ^b	1,55 ^{abc}	15,01 ^{acd}
M40	1,15 ^b	0,66 ^a	17,68 ^{bce}
N14	1,03 ^{ab}	2,59 ^{bd}	17,68 ^{bce}
P13	1,17 ^b	0,70 ^a	15,58 ^{acd}
R12	0,93 ^{ab}	0,69 ^{ac}	17,65 ^{bce}
V1	1,32 ^b	0,54 ^a	13,80 ^{ad}
Sx	0,25	0,37	1,01

Superskrip yang sama pada kolom sama menunjukkan perbedaan nilai yang tidak nyata ($P>0,05$)

turut berada pada peringkat 2, 3, 4, 4, 5, 6, dan 7, sedangkan hemiselulosa G17, I, G15, M38, M33, M34, M40, dan M39 berada pada peringkat 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, dan 15.

Silika, Tanin, dan HCN

Kandungan silika, tanin, dan HCN pada 16 *provenance* gamal disajikan pada Tabel 3. Silika terendah terdapat pada *provenance* gamal C24 yaitu 0,25%, sebaliknya silika tertinggi terdapat pada M34 yaitu 1,37%, dimana silika keduanya berbeda nyata ($P < 0,05$). *Provenance* gamal M35, I, G17, G15, M33, G14, R12, dan N14 kandungan silikanya berbeda tidak nyata dibandingkan dengan C24, sedangkan silika pada M40, M38, P13, P13, G13V1, dan M39 berbeda tidak nyata dengan M34.

Kandungan tanin terendah terdapat pada *provenance* gamal I yaitu 0,34%, sedangkan tanin tertinggi terdapat pada G14 yaitu 2,97%; keduanya berbeda nyata ($P < 0,05$). *Provenance* gamal G15, M34, R12, C24, G17, G13, P13, M40, M38, dan V1 taninnya berbeda tidak nyata. Tanin pada N14

16,92 ppm, dimana HCN tersebut berbeda nyata ($P < 0,05$), baik dibandingkan dengan C24 dan atau dengan M33.

Komposisi kimia, baik yang tergolong nutrisi ataupun bukan nutrisi (dinding sel tanaman, atau pun tanin dan HCN) dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan (Roxas *et al.*, 1984), faktor lingkungan tersebut antara lain sinar matahari, suhu, kadar air, dan zat makanan (Chen, 1991; Provenza dan Pfister, 1991). Ditinjau dari jenis atau spesies *provenance* gamal yang ditanam dengan sistem budidaya lorong pada lahan kering di Propinsi Bali adalah sama yakni *Gliricidia sepium*, namun kandungan dinding sel tanaman, tanin dan HCN-nya beragam. Fenomena ini memberi makna bahwa ke 16 *provenance* gamal tersebut adalah memberi respon yang berbeda terhadap kondisi lahan kering di Bali, baik yang berhubungan dengan rendahnya curah hujan pada musim kemarau atau pun mikro iklimnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan Simmonds (1981) bahwa sifat tanaman, terutama komposisi kimianya dalam suasana lingkungan yang sama, lebih

Tabel 4. Lima Peringkat Terbaik dari Enam Belas *Provenance* Gamal Berdasarkan Kandungan Dinding Sel Tanaman, Tanin dan HCN

Peubah	Peringkat 1	Peringkat 2	Peringkat 3	Peringkat 4	Peringkat 5
NDF	I	V1	C24	M35	G14
ADF	I	V1	C24	M35	G14
Lignin	I	V1	N14	P13	C24
Selulosa	V1	C24	I	M35	M33
Hemiselulosa	G15	P13	G13	V1	M35
Silika	C24	M35	I	G17	G15
Tasnin	I	V1	M38	M40	P13
HCN	C24	V1	I	M39	G13

Provenance gamal I peringkat I (skor 114); V1 peringkat II (skor 108); C24 peringkat III (skor 107); M35 peringkat IV (skor 89); dan P13 peringkat V (skor 84).

dan M35 adalah 0,28 dan 0,83% unit lebih rendah dibandingkan dengan G14. Selanjutnya tanin pada M33 dan M39 adalah 1,26 dan 1,21% unit lebih tinggi dibandingkan dengan I, namun berbeda nyata ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan G14.

Kandungan HCN *provenance* gamal C24 terendah yaitu 13,03 ppm, sedangkan HCN tertinggi terdapat pada M33 yaitu 20,44 ppm, keduanya berbeda nyata ($P < 0,05$). HCN pada V1, I, M39, G13, P13, M35, G14, dan M38 berbeda tidak nyata dengan C24. Sebaliknya HCN pada R12, M40, N14, M34, dan G37 berbeda tidak nyata dengan M33. Selanjutnya HCN pada G15 adalah

banyak ditentukan oleh faktor genetik tanaman tersebut, terutama dalam hal menyerap hara dan memanfaatkan faktor tumbuh (mikro iklim) secara lebih efisien. Perbedaan respon yang terukur pada ke 16 *provenance* gamal tersebut berhubungan erat dengan genetik potensialnya masing-masing. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Munir (1991) bahwa morfologi daun ke 16 *provenance* gamal pada penelitian yang sama adalah berbeda. Dengan perbedaan morfologi ke 16 daun *provenance* gamal tersebut, maka kemungkinan besar kemampuan atau respon masing-masing *provenance* gamal memanfaatkan faktor-faktor

lingkungan tumbuh juga berbeda. Dengan demikian efisiensinya berbeda, sehingga proses fotosintesis dan produknya juga berbeda, baik dalam bentuk metabolit primer atau pun sekunder.

Di antara ke 16 *provenance* gamal yang dievaluasi dinding selnya, tanin dan HCN-nya, *provenance* gamal asal Bukit Pecatu Bali Indonesia (I) menempati peringkat terbaik, sebagai konsekuensi logis dari dinding sel tanaman, tanin dan HCN yang dikandungnya relatif rendah sesuai dengan peringkatnya masing-masing (Tabel 4). Pernyataan ini diperjelas dengan merujuk jumlah skornya tertinggi yakni 114, yang mana kondisi fisiologis ini dapat dijelaskan dengan menitikberatkan pada morfologi daun *provenance* gamal I adalah paling tipis (Munir, 1991). Dengan tipisnya daun *provenance* gamal I memberi makna sebagai respon dari gamal tersebut terhadap intensitas sinar matahari yang ada pada lahan kering, terutama pada musim kemarau. Faktor lingkungan ini sebagai salah satu faktor tumbuh bagi tanaman, dimana dengan tipisnya daun *provenance* gamal I dapat diartikan sebagai akibat dari kurang sempunanya fotosintesis yang terjadi. Dengan demikian bahan organik yang terbentuk dari proses fotosintesis cenderung paling rendah (Williams dan Joseph, 1973; Harjadi, 1991).

Rendahnya bahan organik (BO) *provenance* gamal I (Putra, 1992) dapat berpengaruh terhadap: (1) meningkatnya abu terlarut, karena kadar total abunya tertinggi, sedangkan abu tak larutnya terendah, dimana hasil penelitian ini diperjelas dengan terjadinya korelasi negatif antara BO dengan abu terlarut ($r = -0,54$; $P < 0,05$); (2) metabolit primer yang terbentuk pada *provenance* gamal I adalah terendah, terutama dinding sel tanaman yakni NDF, ADF, dan lignin. Hasil penelitian ini diperjelas oleh Soebarinoto (1988) bahwa gamal (*Gliricidia sepium*) yang tumbuh di Bogor kandungan selulosa, hemiselulosa, lignin, dan silikanya hampir sama dengan *provenance* gamal (I) yang tumbuh di Bukit Pecatu, Bali. Persamaan hasil penelitian ini memberi makna bahwa *provenance* gamal I dari spesies *Gliricidia sepium* sudah mampu beradaptasi dengan lingkungan tumbuh yang ada di Indonesia, baik kondisi basah atau pun kering; dan (3) pembentukan metabolit sekunder, terutama HCN dan tanin *provenance* gamal I relatif rendah dibandingkan *provenance* gamal yang lainnya. Kandungan HCN pada hasil penelitian ini hampir

sama dengan hasil penelitian Bimantoro (1978) yaitu 0,0014 persen atau 14,00 ppm. Hasil penelitian ini didukung oleh Provenza dan Pfitser (1991) bahwa karbohidrat atau bahan organik yang terbentuk melalui proses fotosintesis diakumulasikan untuk pertumbuhan dan untuk mensintesis ikatan rantai dasar karbon seperti tanin dan phenol.

Ditinjau dari biji *provenance* gamal yang digunakan pada penelitian lapangan, biji *provenance* gamal lokal Bukit Pecatu Bali (I) kondisinya baru habis dipetik, sedangkan biji *provenance* gamal C24 dan V1 sudah berumur setahun. Selain itu, penanaman biji *provenance* gamal lokal merupakan pertama kali yang mana beberapa tahun sebelumnya perkembangbiakannya terus dilakukan secara vegetatif dengan menggunakan stek. Kondisi riil ini memberi kontribusi besar terhadap kualitas plasma nutfah *provenance* gamal lokal dengan hasil evaluasi menunjukkan bahwa dinding sel tanaman, tanin dan HCN-nya relatif paling rendah dibandingkan dengan *provenance* gamal lainnya. Untuk *provenance* gamal asal Venezuela (V1) dan Columbia (C24) merupakan *provenance* gamal terbaik dari 15 *provenance* gamal asal Amerika Latin dengan skor tertinggi 108 dan 107 (Tabel 4). Kenyataan ini menggambarkan bahwa kedua *provenance* gamal tersebut dapat merespon dan beradaptasi dengan baik pada lingkungan tumbuhnya yang baru. Hal ini berhubungan erat dengan kondisi lingkungan tumbuhnya pada daerah asalnya hampir sama dengan kondisi lingkungan di Bukit Pecatu Bali, terutama ditinjau dari curah hujan (800-1000 mm).

KESIMPULAN

Kandungan NDF, ADF, lignin, dan tanin *provenance* gamal lokal Bukit Pecatu Bali Indonesia terendah, sedangkan kandungan yang lainnya seperti selulosa, silika, dan HCN adalah terendah ketiga dari 16 *provenance* gamal. Kondisi ini menetapkan *provenance* gamal Indonesia menempati peringkat terbaik (total skor 114), sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pakan ternak ruminansia yang bermutu. *Provenance* gamal yang berasal dari Venezuela kandungan selulosanya terendah, sedangkan yang lainnya seperti NDF, ADF, lignin, tanin, dan HCN terendah kedua dari 16 *provenance* gamal, sehingga menempati peringkat kedua terbaik (total skor 108). *Provenance* gamal yang berasal dari Columbia

mengandung silika dan HCN terendah, sedangkan yang lainnya seperti selulosa dan NDF, ADF, lignin, masing-masing adalah terendah kedua dan ketiga dari 16 *provenance* gamal, sehingga menempati peringkat ketiga terbaik (total skor 107). Dari 15 *provenance* gamal yang berasal dari Amerika latin, *provenance* gamal Venezuela dan Columbia dapat dikatakan sebagai *provenance* gamal terbaik, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pakan ternak bermutu selain gamal lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada *International Development Research Centre* (IDRC) Canada dan Prof. Dr. I Made Nitis selaku Ketua Proyek *Three Strata Forage System* (TSFS) Bali Indonesia atas bantuan dana penelitian serta Prof. Dr. I Ketut Lana selaku Kepala Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana atas fasilitas Laboratorium yang disediakan selama pelaksanaan penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemist. 1970. Official Method of Analysis. Eleventh. Washington, D.C.
- Bimantoro, R. 1978. Gamal (*Gliricidia maculata* H. B. K.) Buletin Kebun Raya Bogor 2: 137-144.
- Chen, C.P. 1991. Management of forage for animal production under tree crops. pp. 10-23. *In*: L.C. Iniques and M.D. Sanchez, (Eds). Research methodologies Medan, North Sumatera, Indonesia. September 1990. SR-CRSP, University of California Davis. USA.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fibre analysis USDA. ARS Agriculture Handbook No. 379. Washington D.C. pp. 8-12, 18-19.
- Harjadi, M.M.S.S. 1991. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hughes, C. 1987. Biological consideration in de-
signing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium* (Jacq) walp. (leguminoseae). pp. 174-184. *In*: D. Withington, N. Glover and J.L. Brewbaker. (Eds). Proc. a workshop of *Gliricidia sepium* (Jacq) walp. Management and Improvement. Turrialba, Costa Rica, June 1987. NFTA. Spec. Publ. (87-01). University of Hawaii. USA.
- Lana, K., W. Sukanten, S. Putra, M. Suarna, and I. M. Nitis. 1991. Leaf yield and *in vitro* digestibility of 16 *Gliricidia sepium* provenance. Proc. 3rd International Symposium on the Nutrition of Herbivore. Malaysia, August, 1991. p. 84.
- Munir, S. 1991. Morfologi 16 *provenance* gamal (*Gliricidia sepium*) yang ditanam dengan sistem *alley cropping* pada musim hujan. Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar.
- Nitis, I M., K. Lana, M. Suarna, W. Sukanten and S. Putra. 1987. Effects of topography on growth and yield of *Gliricidia sepium* in the three strata forage system. pp. 210-211. *In*: D. Withington, N. Glover and J.L. Brewbaker. (Eds). Proc. a workshop of *Gliricidia sepium* (Jacq) walp. Management and Improvement. Turrialba, Costa Rica, June 1987. NFTA. Spec. Publ. (87-01). University of Hawaii. USA.
- Nitis, I M., K. Lana, M. Suarna, W. Sukanten and S. Putra. 1991. *Gliricidia* provenance evaluation in dryland farming area in Bali. Udayana University, Denpasar.
- Price, M.L. and L.G. Buttler. 1977. Determination of tannin. J. Agric. Food. Chem., 25:31-32.
- Provenza, F.D. and J.A. Pfister. 1991. Influence of plant toxins of food ingestion by herbivores. pp. 199-206. *In*: H.K. Wong, N. Abdullah and Z.A. Tajuddin. (Eds). Recent Advances on the Nutrition of Herbivores. Malaysian Society of Animal Production. Universitii Pertanian Malaysia. Selangor, Malaysia.

- Putra, S. 1992. Evaluasi komposisi kimia dan tingkat konsumsi 16 daun *provenance* gamal (*Gliricidia sepium*) yang ditanam pada lahan kering di Propinsi Bali. Thesis Magister Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Roxas, D.B., A.R. Obsioma, R.M., Lapitan, L.S. Castillo, V.G., Momongan and B.O. Juliano. 1984. The effects of variety of rice, level of nitrogen fertilization and season, on the chemical composition and *in vitro* digestibility of straw. pp. 47-52. *In*: P.T. Doyle. The Utilization of Fibrouse Agricultural Resifues as Animal Feeds. IDP. Australia.
- Simmonds, N.W. 1981. Genotype, environment and G-E components of crops yield. *Methodology of Experimental Agriculture* 17 (18) : 355-362.
- Soebarinoto. 1988. Evaluasi Beberapa Hijauan Leguminosa Pohon sebagai Sumber Protein untuk Ternak. Disertasi Doktor. Fak. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosudur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi kedua.. Gramedia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Sumantri).
- Sukanten, I.W., S. Uchida, I.M. Nitis, K. Lana and S. Putra. 1995. Chemical composition and nutritive value of the *Gliricidia sepium* provenance in dryland farming area in Bali, Indonesia. *Asian-aust. J. Anim. Sci.* 8 (3) : 231-239.
- Williams, C.N. and K.T. Joseph. 1973. *Climate, Soil, and Crop Production in the Humid Tropic.* Oxford University Press, Kuala Lumpur.