

TANAMAN MURBEI SEBAGAI SUMBER PROTEIN HIJAUAN PAKAN DOMBA DAN KAMBING

DWI YULISTIANI

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16001

(Makalah masuk 17 Januari 2012 – Disetujui 15 Februari 2012)

ABSTRAK

Protein merupakan salah satu nutrisi yang menjadi faktor penentu tingkat produktivitas ternak termasuk kambing dan domba. Namun pada umumnya bahan pakan sumber protein yang berasal dari kacang-kacangan maupun hasil samping industri pertanian harganya mahal sehingga terkadang tidak terjangkau oleh daya beli peternak skala kecil maupun yang berada di pedesaan. Di lain pihak, ternak ruminansia mempunyai kelebihan dibandingkan dengan ternak non ruminansia dalam hal pemanfaatan sumber protein dari hijauan untuk mencukupi kebutuhan akan protein. Oleh karena itu, meningkatkan produktivitas domba dan kambing, perlu dicari alternatif sumber protein yang murah dan tersedia sepanjang tahun. Tanaman murbei dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah iklim tropis seperti Indonesia. Hijauan dari tanaman murbei mempunyai kandungan protein yang tinggi (> 20%) sehingga sangat potensial untuk digunakan sebagai sumber protein hijauan pada pakan kambing dan domba. Suplementasi hijauan murbei pada pakan domba dapat meningkatkan total konsumsi bahan kering sebesar 22,5% dan dibarengi dengan peningkatan kenaikan bobot badan harian domba sebesar 85% dibandingkan pakan yang tidak disuplementasi dengan hijauan murbei.

Kata kunci: Hijauan murbei, protein, domba dan kambing

ABSTRACT

MULBERRY FOLIAGE AS FORAGE PROTEIN SOURCE FOR SHEEP AND GOAT

Protein is one of limiting nutrient factor that determine the production level of livestock including sheep and goat. However, the price of protein feed source from oil meal or animal by-products is expensive and sometimes it is not affordable by small scale farmers in the village. On the other hand, ruminants animal have the advantage of having rumen which able in using protein from forage to meet their protein requirement. Therefore this is important to obtain alternative feed which is cheap, affordable and have high quality and available throughout the year to increase sheep and goat productivity. Mulberry (*Morus alba*) plant can grow well all the year in tropical condition like Indonesia. Mulberry foliage has high protein content (> 20%), so it is potential to be used as protein foliage source in goat and sheep diet. Mulberry foliage supplementation in sheep diet could increase dry matter consumption 22.5% and followed by average daily gain 85% compared to unsupplemented diet.

Key words: Mulberry foliage, protein, sheep and goat

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting yang menentukan keberlanjutan peternakan ternak ruminansia oleh petani kecil di negara tropis seperti Indonesia adalah suplai secara konsisten sumber pakan yang murah tetapi mempunyai nilai nutrisi tinggi. Namun demikian, di negara tropis seperti Indonesia ketersediaan pakan secara kontinyu baik kualitas dan kuantitas juga masih terkendala terutama pada saat musim kemarau. Hal ini diperparah dengan tidak tersedianya lahan khusus untuk penggembalaan ternak. Ternak ruminansia umumnya diusahakan secara terintegrasi dengan lahan tanaman pangan ataupun tanaman tahunan. Untuk ternak ruminansia besar sumber pakan terbesar dari limbah pertanian seperti jerami padi, tebonan, pucuk tebu, jerami tanaman kacang-kacangan. Sedangkan ternak ruminansia kecil seperti kambing dan domba

peternak masih memberikan pakan segar dimana untuk sumber rumput diperoleh dari pinggir jalan, pinggir sungai, pinggir waduk, tegalan galengan sawah, ataupun di hutan. Tidak menentunya tempat persediaan sumber rumput menyebabkan berfluktuasinya ketersediaan dalam jumlah dan kualitas sumber pakan yang terjadi sepanjang tahun. Hal ini akan berpengaruh pada produktivitas ternak yang pada gilirannya berpengaruh pada keuntungan yang diperoleh. Oleh karena itu, perlu dikembangkan strategi pemberian pakan berbasis pakan lokal dan meningkatkan penggunaannya.

Salah satu nutrisi pakan pembatas tingkat produktivitas ternak ruminansia adalah tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi protein oleh ternak yang bersangkutan. Selanjutnya dikatakan bahwa ternak dengan tingkat produksi tinggi (tumbuh-kembang, bunting dan laktasi) membutuhkan lebih

banyak pasokan protein asal pakan (SARICICEK, 2000). Untuk mencukupi kebutuhan protein biasanya cara yang paling mudah dan cepat adalah dengan suplementasi pakan konsentrat, namun sumber pakan konsentrat biasanya mahal dan tidak terjangkau oleh peternak. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif sumber protein pakan yang terjangkau dan tersedia sepanjang tahun.

Sebagai alternatif pengganti pakan konsentrat impor, dapat diberikan suplementasi pakan hijauan dari jenis leguminosa dan non leguminosa pohon yang mempunyai nilai nutrisi yang tinggi karena mempunyai kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dipakai sebagai sumber protein terutama pada musim kemarau. Tanaman pohon ataupun semak mempunyai peranan penting pada musim kemarau terutama di daerah kering dan tandus. Karena tanaman ini masih dapat memberikan lebih banyak biomasa pada musim kemarau pada saat rumput menjadi kering, tanaman pohon-pohonan atau semak ini masih dapat tumbuh karena adanya akar yang dapat menembus ke tanah yang dalam sehingga mampu menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah.

Ada beberapa hijauan pohon leguminosa dan non leguminosa yang dapat memberikan kontribusi penting sebagai pakan suplemen untuk memperkaya kualitas pakan ternak. Beberapa hijauan leguminosa pohon dan semak pada umumnya mempunyai kandungan protein yang tinggi (20 – 30% BK) (LENG, 1997). Pada akhir-akhir ini terjadi peningkatan ketertarikan untuk menggunakan hijauan bukan leguminosa seperti hijauan murbei sebagai sumber pakan ternak ruminansia. Ketertarikan ini antara lain disebabkan oleh potensi produksi hijauan, palatabilitas dan nilai nutrisinya (SANCHEZ, 2002). Tanaman murbei tersebar di seluruh dunia dan dapat bertahan pada berbagai kondisi iklim. Tanaman murbei dapat hidup pada iklim tropis, sub tropis maupun iklim temperate sehingga murbei dapat dianggap sebagai tanaman universal karena kemampuannya tumbuh dimana saja pada berbagai iklim yang bervariasi (DATTA *et al.*, 2002).

Makalah ini membahas tentang kualitas nutrisi hijauan murbei dan pemanfaatannya sebagai suplemen pakan domba dan kambing.

TANAMAN MURBEI DAN POTENSINYA SEBAGAI HIJAUAN PAKAN TERNAK

Nama ilmiah tanaman murbei adalah *Morus* sp. merupakan genus dari family Moraceae. Pada umumnya tanaman murbei dikaitkan dengan budidaya ulat sutera untuk produksi sutera. Domestikasi murbei sudah dimulai ribuan tahun yang lalu untuk memenuhi kebutuhan pakan pada pemeliharaan ulat sutera. Namun hanya bagian daun yang muda yang dimanfaatkan untuk pakan ulat sutera, sedangkan sisa

produksi yang lain (hijauan dan kotoran ulat sutera) diberikan pada ternak. Namun belakangan ini ketertarikan pemanfaatan hijauan murbei (batang muda dan daun) sebagai pakan ternak meningkat sehubungan dengan nilai nutrisinya yang tinggi (SANCHEZ, 2002).

Tanaman murbei tersebar di seluruh dunia dan dapat bertahan pada berbagai kondisi iklim. Tanaman murbei dapat hidup pada iklim tropis, sub tropis maupun iklim temperate, dapat bertahan dengan curah hujan 400 – 4500 mm/tahun. Meskipun kondisi optimum pertumbuhan murbei pada suhu 18 – 30°C, akan tetapi tanaman murbei dapat bertahan pada suhu 48°C atau di bawah 0°C sehingga murbei dapat dianggap sebagai tanaman universal karena kemampuannya tumbuh dimana saja pada berbagai iklim yang bervariasi (DATTA *et al.*, 2002).

Menurut DATTA (2002) tanaman murbei dapat tumbuh pada kisaran kelembaban ideal 60 – 80% dan dapat ditanam di ketinggian sampai 1000 m di atas permukaan laut. Di daerah dengan curah hujan yang rendah, pertumbuhannya terhambat karena adanya stress kekurangan air. Di daerah iklim tropis murbei tumbuh dengan lama sinar matahari 9 – 13 jam/hari. Sinar matahari adalah salah satu faktor yang mengontrol pertumbuhan dan kualitas daun. Produksi daun murbei tergantung pada varietas, curah hujan, jarak tanam, pemupukan, tinggi pemotongan dan frekuensi pemanenan. Pada jarak penanaman 90 x 90 cm dengan rasio komposisi pemupukan 50N : 25P : 25K (kg/ha/tahun) didapatkan produksi 10 – 12 t/ha/tahun pada varietas Kanva2, sedangkan pada varietas S-13 produksinya 14 – 15 t/ha/tahun (DATTA, 2002). Dilaporkan oleh MARTIN *et al.* (2002) produksi biomasa murbei varietas *Morus alba* dengan jarak tanam 1 x 0,4 m dipengaruhi oleh frekuensi pemotongan dan tinggi pemotongan, pemotongan yang lebih rendah (50 cm) menghasilkan biomasa edible lebih tinggi (82%) dibanding pemotongan yang tinggi (100 cm) yang menghasilkan 68% edible biomasa. Jarak pemotongan yang lebih lama (90 hari) menghasilkan produksi yang lebih tinggi (645 g BK/tanaman/tahun) sedangkan pada frekuensi pemotongan 60 hari menghasilkan biomasa 378 g. SANTOSO dan BUDISANTOSO, (1999) dalam PUDJIONO dan NA'ITEM (2007) melaporkan produksi murbei jenis crossing antara *Morus nigra* x *indica* adalah 23 t/ha/tahun sedangkan jenis murbei jenis hibrid *Morus australis* x *indica* adalah 23,2 ton jumlah produksi tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan produksi murbei lokal yang hanya 8 t/ha/tahun.

SYAHRIANI (2009) melaporkan produksi murbei di Sulawesi Selatan yang merupakan areal terbesar penanaman murbei yang ditanam oleh petani ulat sutera, dengan jarak tanam 60 x 30 cm, jumlah pohon 50.000 pohon/ha, umur tanaman 3,5 tahun, produksi

murbei meningkat dengan pemberian pupuk kandang seperti ditampilkan di Tabel 1.

Tabel 1. Produksi tanaman murbei yang tanpa atau diberi pupuk di lahan petani ulat sutera di Kab. Enrekang Sulawesi Selatan

Keterangan	Tanpa pupuk	Diberi pupuk kandang
Umur tangkai (hari)	90	60
Bobot segar daun/pohon (kg)	0,43	0,28
Berat kering daun/pohon (g)	89,01	66,92
Produksi daun/panen (kg BK)	4450,0	3346,0
Produksi daun (g BK/pohon/tahun)	356,04	401,52
Produksi daun (kg BK/ha/tahun)	17802	20076

Sumber: SYAHRIANI (2009)

RAHMAYANTI dan SUNARTO (2008) melaporkan pemberian pupuk dari limbah pemeliharaan ulat sutera menghasilkan tinggi pohon lebih tinggi (178,41 vs 154 cm) dan berat daun per pohon lebih berat (855,5 vs 1633,75 g/pohon) dibandingkan dengan kontrol. Berat daun ini meningkat lagi menjadi 1926,25 g/pohon dengan penambahan pupuk an-organik berupa urea, TSP dan KCl selain pupuk organik dari limbah pemeliharaan ulat sutera, yang berarti bahwa terjadi peningkatan produksi hijauan murbei.

NILAI NUTRISI HIJAUAN MURBEI

YULISTIANI (2008) dalam *reviewnya* menuliskan bahwa komposisi kimia tanaman murbei baik batang, daun maupun tanaman keseluruhan sangat bervariasi. Bagian daun mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan batangnya terutama *edible*

batang. Bagian daun mempunyai kandungan protein yang tinggi (15,0 – 35,9) dan kandungan dinding sel yang lebih rendah (26,1 – 47,2). Berbagai macam faktor mempengaruhi komposisi kimia hijauan murbei diantaranya jarak tanam (BOSCHINI, 2002), umur tanaman, frekuensi pemotongan (ALMAIDA dan FONSECA, 2002; BOSCHINI, 2002). Rendahnya kandungan serat dan tingginya kandungan protein serta kecernaan *in vitro* bahan kering dapat menjustifikasi kedepannya untuk mengevaluasi penggunaan hijauan murbei sebagai komponen pakan berkualitas dalam ransum. Nilai nutrisi hijauan murbei dibanding hijauan leguminosa yang lain yang biasa dipakai sumber protein hijauan dalam pakan ruminansia ditampilkan pada Tabel 2. Dari Tabel tersebut terlihat bahwa hijauan murbei mempunyai kecernaan bahan organik yang lebih tinggi sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein sekaligus sebagai sumber energi seperti yang dilaporkan oleh YULISTIANI *et al.* (2008).

Tingginya kualitas hijauan murbei ini disebabkan oleh tingginya kecernaan hijauan murbei seperti terlihat pada Tabel 3. Produksi gas di dalam evaluasi nutrisi pakan secara *in vitro* mengindikasikan nilai fermentabilitas suatu bahan pakan, karena gas yang terjadi merupakan hasil fermentasi sumber karbohidrat dalam pakan, semakin tinggi produksi gasnya semakin tinggi fermentabilitas bahan pakan tersebut. Pada hijauan murbei produksi gas adalah 35,4 – 60,8 ml/200mg hal ini menunjukkan bahwa daun murbei potensial sebagai sumber energi pakan yang terlihat juga dari nilai energi termatabolis yang dapat mencapai 7,7 – 12,3 MJ/kg DM. Daun murbei sangat palatable dengan kecernaan bahan kering 61 – 80%. Degradabilitas BO di dalam rumen adalah 85% (JELAN dan SADUL, 2004) sedangkan PKnya adalah 95% (SADDUL *et al.*, 2004b). Tingginya kecernaan BO dan PK hijauan murbei ini dapat dipakai sebagai sumber energi dan protein sekaligus dalam rumen. Tingginya

Tabel 2. Komposisi kimia (%) dan kecernaan (%) hijauan murbei dan leguminosa pohon

Jenis hijauan	Nama lokal	Komposisi kimia					Kecernaan
		BO	PK	SDN	SDA	Lignin	
<i>Morus alba</i> ^{1,3}	Murbei	81,3	19,6	35,0	26,5	7,0	80,3 ^{ab}
<i>Albizzia lebbok</i> ¹	Albizia	92,3	18,3	58,0	34,0	9,0	68,1 ^a
<i>Leucaena leucocephala</i> ¹	lamtoro	89,3	19,9	44,0	18,5	9,0	70,1 ^a
<i>Azadiracta indica</i> ¹	Nimba	93,3	15,9	51,0	30,5	14,0	72,9 ^a
<i>Sesbania sesban</i> ²	Turi	89,7	24,13	18,65	10,4	3,18	-
<i>Acacia angustissima</i> ²	Akasia	93,5	27,5	32,0	13,96	5,97	-
<i>Calliandra Calothyrsus</i> ³	Kaliandra	96,0	18,75	39,6	31,2	3,33	40,16 ^b

BO: bahan organik; PK: protein kasar; SDN: serat detergen netral; SDA: serat detergen asam

^akecernaan BO sejati; ^bpotensi degradasi BO di dalam rumen

¹BAKSHI dan WADHWA (2007); ²MELAKU *et al.* (2004); ³KABI dan BAREEBA (2007) (data diadopsi dengan merata-rata dari hasil berbagai frekuensi panen)

degradasi protein di dalam rumen (54,9 – 93,4%) mengindikasikan bahwa hijauan murbei berfungsi sebagai sumber ammonia dan mineral untuk mikroba di dalam rumen. Suplai *fermentable* N dan energi secara bersamaan sangat diperlukan untuk sintesa protein mikroba rumen yang pada gilirannya mikroba rumen dapat digunakan sebagai sumber protein yang diperlukan untuk sintesa susu ataupun untuk pembentukan daging (HRISTOV *et al.*, 2005).

PEMANFAATAN HIJAUAN MURBEI SEBAGAI SUMBER PROTEIN SUPLEMEN

Hijauan murbei mempunyai nilai nutrisi yang sebanding dengan sumber hijauan legumonisasi pohon yang lain dalam kemampuannya mensuplai ammonia

untuk mikroba rumen. Hal ini sangat diperlukan dalam mensintesa protein mikroba yang pada gilirannya dapat meningkatkan pencernaan bahan kering pakan pada kambing dan domba yang diberi pakan dasar berkualitas rendah seperti limbah pertanian. Hal ini terlihat pada beberapa laporan hasil penelitian yang ditampilkan pada Tabel 4.

Dalam tabel 4 tersebut terlihat bahwa pemberian hijauan leguminosa pohon seperti leucaena, gliricidia, maupun hijauan murbei dapat meningkatkan pencernaan bahan kering pakan dasar berupa jerami. Pencernaan bahan kering pakan pada kambing yang diberi pakan dasar jerami jagung kecernaannya meningkat dari 46 menjadi 51% dengan suplementasi daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Sedangkan suplementasi hijauan murbei pada pakan dasar jerami padi pencernaan

Table 3. Kecernaan bahan kering, protein dan energi tercerna hijauan murbei

Parameter	Rataan	Pustaka
Potential produksi gas (ml/200mg)	41,5 – 45,2 (daun dan batang) 60,6 (daun muda) 35,4 (daun tua)	LIU <i>et al.</i> (2002a); SINGH dan MAKKAR (2002); SAHOO <i>et al.</i> (2011)
Kecernaan BK (%)	62,1 – 82,0	ALMEIDA dan FONSECA (2002); LIU <i>et al.</i> (2002b); BENAVIDES <i>et al.</i> (2002); BENAVIDES (2002); AINALIS <i>et al.</i> (2006); JELAN dan ALIMON (2010)
Degradasi protein dalam rumen (%)	54,9 – 93,4	ALMEIDA dan FONSECA (2002); SINGH dan MAKKAR (2002); LIU <i>et al.</i> (2002a); SCHMIDEK <i>et al.</i> (2002a; b); SADDUL <i>et al.</i> (2004a); KABI dan BAREEBA (2007); YULISTIANI <i>et al.</i> (2008)
Protein tidak terdegradasi (%)	2,1 – 42,8	ALMEIDA dan FONSECA (2002); SINGH dan MAKKAR (2002); SCHMIDEK <i>et al.</i> (2002b); SADDUL <i>et al.</i> (2004a); KABI dan BAREEBA (2007)
Total kecernaan semu protein (%)	77,5 – 97,2	SINGH dan MAKKAR (2002); BENAVIDES (2002); SADDUL <i>et al.</i> (2004a)
Energy termetabolis (MJ/kg DM)	7,7 – 12,3	SINGH dan MAKKAR (2002); SCHMIDEK <i>et al.</i> (2002a); SADDUL <i>et al.</i> (2004a); KABI dan BAREEBA (2007)

Tabel 4. Pengaruh suplementasi berbagai hijauan pada pakan dasar limbah pertanian terhadap konsumsi pakan dan kecernaan bahan kering pada kambing dan domba

Hijauan	Jenis tenak	Pakan dasar	Konsumsi pakan (g/kgBB/d)		Kecernaan BK pakan (%)
			Hijauan	Pakan dasar	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Kambing ¹	Jerami jagung	-	10,3	46,0
			5,5 (kering)	10,3	51,0
	Domba ¹	Jerami sorghum	-	24,6	41,7
			5,9 (kering)	32,8	46,7
<i>Gliricidia sepium</i>	Domba	Jerami barley	6,8 (segar)	13,1	42,3
			6,8 (kering)	22,6	60,5
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Domba	Jerami barley	6,8 (segar)	14,5	36,3
			6,8 (kering)	22,9	59,0
<i>Morus alba</i>	Domba ²	Jerami padi	-	22,5	36,8
			3,4 (kering)	22,8	45,4

BB: bobot badan; BK: bahan kering

¹NORTON (1994b); ²SADDUL (2005)

BK pakan meningkat dari 36,8% menjadi 45,4%. Selanjutnya dilaporkan juga bahwa pemberian hijauan leguminosa dalam bentuk kering memberikan kenaikan pencernaan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena pengeringan dapat mendeaktivasi tannin yang terkandung dalam hijauan leguminosa, sehingga protein yang terikat oleh tannin dapat menjadi tersedia untuk dicerna di dalam rumen sehingga meningkatkan sintesa mikroba rumen dan meningkatkan pencernaan pakan serat (NORTON, 1994). Sedangkan untuk hijauan murbei dilaporkan oleh SINGH dan MAKKAR (2002)

tidak mengandung tannin ataupun kandungan tanninnya kecil sekali atau dapat diabaikan sehingga pemberian hijauan murbei dalam bentuk segar ataupun kering mempunyai pengaruh yang sama.

Dengan peningkatan pencernaan pakan karena suplementasi hijauan murbei berefek pula pada peningkatan produktivitas kambing ataupun domba yang pakannya disuplementasi hijauan murbei seperti terlihat pada Tabel 5. LIU *et al.* (2002b) melaporkan bahwa pakan dasar ammoniasi jerami padi suplementasi hijauan murbei dapat menggantikan 100 bungkil biji

Tabel 5. Pengaruh suplementasi hijauan murbei (dalam bentuk kering atau segar) pada berbagai macam pakan dasar pada penampilan domba dan kambing

Jenis ternak	Suplementasi hijauan murbei	Pakan dasar	Penampilan ternak	Pustaka
Domba muda	Pakan diberikan 2,7% BB, dengan rasio pakan dasar: konsentrat 50: 50%. Substitusi 50% pakan konsentrat dengan hijauan murbei atau murbei dicampur dengan daun Eupatorium	Jerami gandum (<i>wheat straw</i>)	Kenaikan bobot badan (g/ekor/hari)	SAHOO <i>et al.</i> (2011)
	0 % murbei		37,8	
	50% murbei		28,9	
	50% (murbei + daun Eupatorium dengan ratio 60 : 40%)		20	
Domba muda	Substitusi protein di dalam bungkil biji rapeseed (biji lobak) (bungkil rapeseed : hijauan murbei)	Ammoniasi jerami padi	Kenaikan bobot badan harian (g/ekor/hari)	LIU <i>et al.</i> (2002b)
	100 : 0		58	
	75: 2 5		47	
	50 : 50		40	
	25 : 75		46	
	0 : 100		55	
Domba muda	Suplementasi hijauan murbei (% BB)	Rumput Raja	Kenaikan bobot badan harian (g/ekor/hari)	BENAVIDES (1996) <i>disitasi oleh</i> BENAVIDES (2002)
	0		60	
	0,5		75	
	1,0		85	
	1,5		101	
Domba muda	Suplementasi hijauan murbei dalam pakan iso energi dan iso protein (30% dalam total ransum)	Amoniasi jerami padi	Kenaikan bobot badan harian (g/ekor/hari)	YULISTIANI <i>et al.</i> (2007)
	Dedak padi, urea dan molases		73,0	
	Hijauan murbei + <i>leuccaena</i> (15% + 15%)		70,1	
	Hijauan murbei 30%		75,4	
Kambing perah	Suplementasi hijauan murbei (% BB)	Rumput Raja	Produksi susu (kg/ekor/hari)	ROJAS dan BENAVIDES (1994) <i>disitasi oleh</i> BENAVIDES (2002)
	1,0		1,84	
	1,8		2,1	
	2,6		2,21	
	3,4		2,29	

lobak (*rape seed meal*) di dalam ransum tanpa mempengaruhi kenaikan bobot badan domba dimana pada suplementasi *rape seed* didapatkan kenaikan bobot badan harian 58 g/ekor/hari sedangkan pada suplementasi hijauan murbei didapatkan kenaikan bobot badan harian sebesar 55 g/ekor/hari. Hasil ini menunjukkan bahwa sumber protein dari bungkil yang biasanya mahal dapat digantikan oleh hijauan murbei yang murah dan tersedia di pedesaan.

BENAVIDES (1996) *disitasi oleh* BENAVIDES (2002) melaporkan bahwa peningkatan suplementasi hijauan murbei dari 0% ke 1,5% bobot badan pada pakan dasar rumput raja dapat meningkatkan bobot badan harian domba sebesar 68,3%. Sedangkan YULISTIANI *et al.* (2007) melaporkan bahwa dalam ransum komplit berbahan dasar amoniak jerami padi yang disusun secara iso energi dan iso protein, hijauan murbei dapat mensuplai *fermentable* energi dan protein secara bersamaan yang terlihat dari kandungan hijauan murbei sebanyak 30% dalam ransum memberikan respon yang sama dalam kenaikan bobot badan domba yang ransumnya mengandung campuran dedak padi, molases dan urea sebanyak 30%. Pada kambing perah peningkatan pemberian BK hijauan murbei dari 1,0 ke 1,8 % bobot badan nyata meningkatkan produksi susu dari 1,84 ke 2,1 kg/ekor/hari.

KESIMPULAN

Hijauan murbei mempunyai nilai nutrisi yang tinggi dalam kemampuannya mensuplai *fermentable* energi dan protein sehingga dapat meningkatkan pencernaan pakan dasar berkualitas rendah yang berasal dari limbah pertanian. Hijauan murbei dapat menggantikan bahan pakan konsentrat yang umumnya mahal harganya. Suplementasi hijauan murbei pada pakan domba maupun kambing dapat meningkatkan kenaikan bobot badan harian domba maupun meningkatkan produksi susu kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- AINALIS, A.B., C.N. TSIΟΥVARAS and A.S. NASTIS. 2006. Effect of summer grazing on forage quality of woody and herbaceous species in a silvopastoral system in northern Greece Environments. *J. Arid Environ.* 67: 90 – 99.
- ALMEIDA DE, J.E. and T.C. FONSECA. 2002. Mulberry germplasm and cultivation in Brazil. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.) FAO Animal Production and Health Paper. No. 147. Rome. pp. 73 – 95.
- BAKSHI, M.P.S. dan M. WADHWA. 2007. Tree leaves as complete feed for goat bucks. *Small Rum Res.* 69: 74 – 78.
- BENAVIDES, J. 2002. Anex 2. Utilization of mulberry in animal production system. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.) FAO Animal Production and Health Paper. No. 147. Rome, Italy. pp. 291 – 327.
- BENAVIDES, J., I. HERNANDEZ, J. ESQUIVEL, J. VASCONCELOS, J. GONZALEZ and E. ESPINOSA. 2002. Supplementation of grazing dairy cattle with mulberry in Costa rica. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). Animal Production and Health Paper. No. 147. FAO Rome, Italy. pp. 165 – 170.
- BOSCHINI, C.F. 2002. Nutritional quality of mulberry cultivated for ruminant feeding. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). FAO Animal Production and Health Paper. No. 147. Rome, Italy. pp. 171 – 181.
- BREWBAKER, J.L. 1985. Leguminous trees and shrubs for Southeast Asia and the South Pacific. *Proc. Forages in Southeast Asian and South Pacific agriculture*. No. 12. Canberra, ACIAR.
- DATTA, R.K. 2002. Mulberry cultivation and utilization in India. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). FAO Animal Production and Health Paper. No. 147. Rome, Italy. pp. 45 – 62.
- DATTA, R.K., A. SARKAR, P. RAMA MOHAN MAO and N.R. SINGHVI. 2002. Utilization of mulberry as animal fodder in India. *In: Mulberry for Animal Production*, SANCHEZ, M.D. (Ed.). FAO Animal Production and Health Paper. No. 147. Rome, Italy. pp. 183 – 188.
- HRISTOV, A.N., J.K. ROPP, K.L. GRANDEEN, S. ABEDI, R.P. ETTER, A. MELGAR and A.E. FOLEY. 2005. Effect of carbohydrate source on ammonia utilization in lactating dairy cow. *J. Anim. Sci.* 83: 408 – 421.
- JELAN, Z.A. and A.R. ALIMON. 2010. Production and nutritive value of mulberry hays as potential feed supplement for ruminants. *Proc. of 5th International Seminar on Tropical Animal Production*. Gadjah Mada University, Yogyakarta. pp. 262 – 265.
- JELAN, Z.A. and D. SADDUL. 2004. Mulberry as feed for ruminant. *Proc. 2004 International Symposium on Recent Advances in Animal Nutrition*. Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 110 – 115.
- KABI, F. and F.B. BAREEBA. 2007. Herbage biomass production and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) and *Calliandra calothyrsus* harvested at different cutting frequencies. *Anim. Feed Sci. Technol.* 140 (1 – 2): 178 – 190.
- LENG, R.A. 1997. *Tree Foliage in Ruminant Nutrition*. Animal Production and Health Paper. No. 139. FAO Rome, Italy.
- LIU, J.X., A. SUSANBETH and K.H. SÿDEKUM. 2002a. *In vitro* gas production measurements to evaluate the interactions between untreated and chemically treated rice straws, grass hay, and mulberry leaves. *J. Anim. Sci.* 80: 517 – 524.

- LIU, J.X. JUN YAO, B.J. YAN, Z.Q. SHI, X.Q. WANG and J.Q. YU. 2002b. Mulberry leaf supplement for sheep fed ammoniated rice straw. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). Animal Production and Health Paper, No. 147. FAO Rome, Italy. pp. 189-188.
- MARTIN, G., F REYES, H. FERNANDEZ and M. MILERA. 2002. Agronomy studies with mulberry in Cuba. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). Animal Production and Health Paper, No. 147. FAO Rome, Italy. pp. 103 – 114.
- MELAKU, S., K.J. PETERS and A. TEGEGNE. 2004. Microbial nitrogen supply, nitrogen retention and rumen function in Menz sheep supplemented with dried leaves of multipurpose trees, their mixtures or wheat bran. *Small Rum. Res.* 52: 25 – 36.
- NORTON, B.B. 1994. Tree legumes as dietary supplement. *In: Tree Legumes in Tropical Agriculture*. GUTTERIDGE R.C. and H.M. SHELTON. (Eds.). Wallingford, Oxford: CAB International. pp. 192 – 201.
- PUDJIONO, S. dan M.D. NA'IEEM. 2007. Pengaruh pemberian pakan murbei hibrid terhadap produktivitas dan kualitas kokon. *J. Pemuliaan dan Tanaman Hutan* 1(2): 1 – 5.
- RAHMAYANTI, S. dan SUNARTO. 2008. Pengaruh pemberian limbah pemeliharaan ulat sutera terhadap produksi daun murbei. *J. Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 5(v): 451 – 459.1
- SADDUL, D. 2005. Evaluation and utilization of *Morus alba* (mulberry) as a protein supplement for ruminants. PhD. Thesis. University Putra Malaysia, Malaysia.
- SADDUL, D., Z.A. JELAN, J.B. LIANG and R.A. HALIM. 2004a. The potential of mulberry (*Morus alba*) as a fodder crop: The effect of plant maturity on yield, persistence and nutrient composition of plant fractions. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 17(12): 1657 – 1662.
- SADDUL, D., Z.A. JELAN, J.B. LIANG and R.A. HALIM. 2004b. Mulberry (*Morus alba*): A promising forage supplement for ruminants. *Proc. of the 11th Animal Science Congress. The Asian-Australasian Association of Animal Production Societies.* 5 – 9th September 2004, Kuala Lumpur, Malaysia. Malaysian Society of Animal Production. pp. 402 – 404.
- SAHOO, A., B. SINGH and O.P. SHARMA. 2011. Evaluation of feeding value of *Eupatorium adenophorum* in combination with mulberry leaves. *Livest. Sci.* 136: 175 – 183.
- SANCHEZ, M.D. 2002. World distribution and utilization of mulberry and its potential for animal feeding. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). Animal Production and Health Paper, No. 147. FAO Rome, Italy. pp. 1 – 9.
- SARICICEK, B.Z. 2000. Protected (by-pass) protein and feed value of hazelnut kernel oil meal. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 1: 317 – 322.
- SCHMIDEK, A., R. TAKAHASHI, A.N. DE MEDERIOS and K.T. DE RESENDE. 2002a. Bromatological composition and degradation rate of mulberry in goat. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). Animal Production and Health Paper, No. 147. FAO Rome, Italy. pp. 207 – 211.
- SCHMIDEK, A., R. TAKAHASHI, A.N. DE MEDERIOS and K.T. DE RESENDE. 2002b. Potential and effective degradation of mulberry clones in goats. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). FAO Animal Production and Health Paper. No. 147. Rome, Italy. pp. 213 – 218.
- SHAYO, C.M. and P. UDEN. 1999. Nutritional uniformity of neutral detergent solubles of some tropical browse leaf and pod diet. *Anim. Feed Sci. Technol.* 82: 141 – 151.
- SINGH, B. and H.P.S. MAKAR. 2002. The potential of mulberry foliage as a feed supplement in India. *In: Mulberry for Animal Production*. SANCHEZ, M.D. (Ed.). Animal Production and Health Paper, No. 147. FAO Rome, Italy. pp. 139 – 155.
- SYAHRIANI, S. 2009. Potensi daun murbei dalam meningkatkan nilai guna jerami padi sebagai pakan sapi potong. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- YULISTIANI, D. 2008. Hijauan murbei untuk suplementasi protein pakan sapi perah. Pros. Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. Jakarta 21 April 2008. Puslitbang Peternakan bekerjasama dengan STEKPI. hlm. 119 – 123.
- YULISTIANI, D., Z.A. JELAN and J.B. LIANG. 2008. Degradability of mulberry (*Morus alba*) and rice bran in the rumen of sheep fed different diets. *JITV* 13(4): 264 – 272.
- YULISTIANI, D., Z.A. JELAN, J.B. LIANG, H. YAAKUB and N. ABDULLAH. 2007. Response of sheep fed urea-treated rice straw based diet to mulberry (*Morus* sp.) foliage and mulberry plus leucaena leaves supplements. *Proc. of the 28th MSAP Annual Conference.* 29 – 31 May 2007, Kuching, Malaysia.