

PERANAN TANAMAN GAMAL SEBAGAI PAKAN TERNAK RUMINANSIA KECIL

Nurfaizin dan PR Matitaputty

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku
Jl Chr Soplanit Rumah Tiga, Ambon Maluku
Email: Nurfaizinspt@gmail.com

ABSTRAK

Ternak ruminansia kecil memiliki keunggulan yaitu mudah dipelihara dengan memanfaatkan pakan hijauan. Ketersediaan hijauan pada saat musim kemarau dan kering terbatas, sehingga menjadi masalah umum dalam peternakan rakyat. Kebutuhan hijauan untuk pakan ternak terus meningkat seiring dengan peningkatan populasi ruminansia kecil karena usaha peternakan ruminansia kecil misalnya kambing dan domba memiliki peluang yang besar untuk dikembangkan. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menanam hijauan yang tahan terhadap segala cuaca dengan produktivitas tinggi, misalnya adalah tanaman gamal. Gamal merupakan tanaman berkayu yang mudah ditemui karena mudah tumbuh dan biasanya dimanfaatkan sebagai pagar hidup di lingkungan pedesaan. Daun gamal memiliki nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan oleh ternak.

Kata kunci: Gamal, Pakan Ruminansia, Produktivitas

PENDAHULUAN

Usaha peternakan ruminansia kecil misalnya kambing dan domba memiliki peluang yang besar untuk dikembangkan. Ruminansia kecil memiliki keunggulan yaitu membutuhkan modal yang tidak terlalu besar, mudah dipelihara, dapat memanfaatkan hijauan, limbah dan hasil ikutan pertanian dan industri, mudah dikembangkan. Ruminansia kecil dipelihara dengan tujuan sebagai tabungan hidup maupun sebagai penghasil daging atau susu yang dikonsumsi keluarga dan kotorannya dapat dipergunakan untuk pupuk organik bagi tanaman. Secara khusus pasar untuk ruminansia kecil adalah untuk kegiatan agama misalnya aqiqah, qurban dan kegiatan agama lain sehingga pasarnya selalu tersedia sepanjang tahun. Ternak ruminansia kecil menjadi hal yang cukup penting artinya bagi masyarakat di pedesaan terutama yang tidak mampu memiliki sapi.

Pemenuhan kebutuhan hijauan di Indonesia sangat dipengaruhi oleh faktor musim. Ketersediaan hijauan tidak dapat tersedia dalam cakupan jumlah dan mutu secara kontinyu sepanjang tahun terutama pada saat musim kemarau (Bulo *et al.*, 2004). Hal tersebut dapat menjadi kendala dan penghambat produktivitas ternak. Ketersediaan pakan menjadi masalah tersendiri dalam pengembangan usaha ternak ruminansia terutama yang terletak di negara berkembang karena suplai HPT baik dari segi kualitas maupun kuantitas selalu mengalami kelangkaan dan berfluktuasi sepanjang tahun (Ajayi *et al.* 2005). Pakan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produktivitas ruminansia selama 24 jam. Sebagian besar sistem pemeliharaan ternak di Indonesia adalah sistem ekstensif dimana memberikan pakan dengan rumput. Hijauan dari tanaman merupakan pakan untuk ruminansia yang diperoleh dari alam berupa padang penggembalaan atau kegiatan budi daya hijauan pakan. Kecenderungan menurunnya produktivitas dan kualitas hijauan dalam padang penggembalaan terjadi pada akhir-akhir ini. Oleh karena itu perlu adanya upaya perbaikan terhadap asupan kualitas pakan ternak yang diberikan sehingga kebutuhan akan pakan hijauan baik dari segi kualitas dan kuantitas dapat tersedia secara kontinyu. Pada padang penggembalaan yang baik, mampu menyediakan hijauan berupa rumput dan leguminosa sebagai sumber pakan utama ternak ruminansia dengan kandungan nutrisi yang seimbang.

Tanaman leguminosa berperan penting sebagai salah satu sumber suplemen protein dan mineral pada berbagai negara berkembang (Gunasekaran *et al.*, 2014). Tanaman leguminosa yang biasa dan mudah ditemui diantaranya adalah berupa legum gamal, kelor, turi, kaliandra, lamtoro (Ginting, 2005). Daun gamal merupakan leguminosa pohon yang mempunyai potensi besar dan bernilai gizi tinggi khususnya kandungan protein tinggi serta ketersediannya kontinyu sepanjang tahun (Islamiyati *et al.*, 2013). Dibanding dengan tanaman legum yang lain, tanaman gamal merupakan tanaman familier dan menjadi bagian sub sistem tatanan kehidupan petani, dikarenakan tanaman gamal memiliki

pemanfaatan yang luas dalam bidang pertanian. Hal tersebut dikarenakan tanaman gamal memiliki batang sedang dan daun rimbun yang berperan sebagai pagar hidup di lahan petani. Tanaman gamal juga termasuk berkayu sehingga memiliki manfaat untuk kayu bakar sekaligus budidaya yang hanya sekali dan dapat dimanfaatkan daunnya selama bertahun-tahun karena tanaan gamal mampu beradaptasi dan berproduksi dengan baik pada dua musim. Daun Gamal memiliki kandungan nutrisi dan zat aktif yang memadai sehingga dapat dimanfaatkan untuk kegiatan biologis yang lain misalnya untuk pakan ternak, pupuk hijau, dan anti bakteri, insektisida dan fungsi yang lain (Restu dan Mappangaja, 2005).

TANAMAN GAMAL (*Gliricidiasepium*)

Tanaman gamal dapat hidup selama 10 tahun sehingga tidak perlu repot untuk menanam lagi. Penanaman gamal tidak membutuhkan lahan yang luas serta mempunyai manfaat sebagai tanaman pagar disekitar lokasi peternakan (BPTU Sembawa, 2009). Tanaman ini lebih mudah diperoleh dan berpeluang untuk tersedia lebih banyak dalam lingkungan maupun lahan usahatani umumnya, khususnya tanaman semusim dengan penataan lahan yang lebih baik dan teratur. Tanaman gamal dapat budidaya dengan sistem lorong (Jusuf *et al.*, 2007).

Klasifikasi ilmiah tanaman memiliki Kingdom *Plantae*; Divisi *Magnoliophyta*; Kelas *Magnoliophyta*; Ordo *Fabales*; Famili *Fabaceae/Leguminosa/Papilionoideae*; Genus *Gliricidia*; dan Spesies: *Gliricidiasepium*. Tanaman gamal sebagai tanaman dari famili *leguminoceae* merupakan memiliki keunggulan dibandingkan dengan tanaman jenis *leguminoceae* lain yang berbentuk pohon yaitu mudah dibudidayakan, memiliki pertumbuhan yang cepat, mempunyai produktivitas biomassa yang tinggi, serta berpotensi sebagai tanaman konservasi khususnya dalam sistem budidaya lorong (*alley cropping*). Sebagai jenis *leguminoceae*, gamal mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi. Daun gamal memiliki N sebesar 3,15 %, P sebesar 0,22 %, dan K sebesar 2,65 %, Ca sebesar 1,35 %, dan Mg sebesar 0,41 % sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik dengan kandungan nitrogen lebih tinggi (Jusuf *et al.*, 2007).

Tanaman gamal dapat hidup dalam semua musim tropis. Produktivitas daun tanaman gamal yaitu 4-5 ton/ha/tahun bahan kering. Gamal sebagai tanaman tahunan yang memproduksi hijauan sepanjang tahun. Tanaman gamal memiliki pertumbuhan yang cepat, memiliki ukuran batang yang sedang. Gamal dapat dimanfaatkan sebagai tambahan pakan bagi ternak yang diberikan pakan rumput dengan kualitas nutrisi rendah (Cobbina and Attakrah, 1992). Daun gamal memiliki palatabilitas yang sedang jika diberikan pada ternak kambing dan domba (Gunasekaran *et al.*, 2014)

Pengelolaan yang tepat dibutuhkan agar produksi dan kualitas gamal dapat tercapai. Kualitas dan produksi hijauan dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, dan tempat produksi (iklim dan kesuburan tanah). Pemanenan hijauan dipengaruhi oleh musim, umur pemetongan dan interval pemetongan. Semakin tua umur pemetongan maka semakin tinggi produksi namun berbanding terbalik dengan kualitas pakan (kandungan serat kasar meningkat, protein kasar menurun) (Savitrie *et al.*, 2013). Semakin tua tanaman maka kandungan seratnya semakin tinggi karena perkembangan kedewasaan (umur tanaman) hijauan diikuti juga peningkatan konsentrasi seratnya (Djuned *et al.*, 2005). Defoliiasi (pemangkasan) tanaman gamal sebaiknya adalah 4-8 minggu sehingga menghasilkan biomassa hijauan yang optimal. Selain itu juga berpengaruh terhadap kandungan nitrogen dan mineralnya, jika semakin tua dilakukan pemangkasan maka kandungan nitrogen dan mineral akan mengalami penurunan (Wong dan Sharudin, 1986).

BUDIDAYA TANAMAN GAMAL

Pohon Gamal berukuran kecil sampai sedang tinggi sekitar 3-15 m dengan diameter batang bisa mencapai 30 cm. Daun bersirip ganjil, panjang sekitar 15-30 cm. Helai daun 7-17 pasang, berbentuk oval sampai bulat, panjang 3-6 cm, dan lebar 1,5-3 cm. Bunga berbentuk kupu-kupu terkumpul pada ujung batang sepanjang 10-15 cm berjumlah sekitar 25-50 kuntum.. Satu bunga memiliki 5 kuntum,

berwarna hijau terang dengan mahkota bunga putih ungu dan 10 helai benangsari yang berwarna putih. Polong berbentuk memanjang dan pipih berisi 4-10 biji. Polong berwarna hijau kuning dan akhirnya cokelat kehitaman, memecah ketika masak dan kering melontarkan biji-bijinya hingga sejauh 25 m dari pohon induknya. Penanaman gamal dengan stek sebaiknya dengan panjang stek bervariasi, mulai dari ukuran minimal 20-30 cm dengan diameter batang 8-10 mm. Umur batang sebaiknya lebih dari 2 tahun. Jarak tanam juga bervariasi, antara 40 – 50 cm sampai dengan 1,5 – 5 m tergantung kebutuhan. Penanaman dengan stek, tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan biji, namun sistem perakaran lebih dalam jika ditanam dengan biji daripada setek. Penanaman yang tepat dengan kedua cara tersebut, dapat memiliki daya tumbuh yang tinggi, 90 – 95 %. Biasanya gamal ditanam pada tengah atau bahkan akhir musim hujan atau membuat guludan di sekitar lokasi penanaman apabila diperkirakan curah hujan tinggi (BPTU Sembawa, 2009; Elevitch and Francis, 2006).

Gamal mulai berbunga pada awal musim kemarau dengan biji masak sekitar bulan Agustus/September. Biji yang telah benar-benar masak akan mengakibatkan polong pecah dan bijinya akan terlempar berserakan sehingga untuk mendapatkan biji sebagai bibit, polong yang telah masak harus segera dipanen sebelum pecah dan pemanenan yang paling baik dilakukan sampai akhir musim kemarau karena pemanenan waktu musim hujan, biasanya sebagian besar biji membusuk. Penanaman gamal dengan biji dapat dilakukan secara langsung di lahan atau disemaikan terlebih dahulu di bedengan atau polybag lalu setelah tanaman mencapai tinggi 30 cm baru dipindahkan ke lahan. Penanaman dengan biji membutuhkan media tanam yang lebih baik bagi biji untuk berkecambah dan tumbuh dengan baik. Biji sebaiknya direndam terlebih dahulu dalam air hangat selama 12 jam, untuk mempercepat perkecambahan. Penanaman dapat berhasil baik bila dilakukan pada akhir musim kemarau. Kebutuhan banyaknya biji ditentukan sistem penanaman dan jarak tanam. Pertumbuhan selanjutnya akan berlangsung cepat sehingga mampu bersaing dengan tanaman lain termasuk rumput/gulma. Pemangkasan awal setinggi 30- 60 cm dari tanah setelah tanaman berumur 3-4 bulan dapat dilakukan untuk memperbesar diameter pangkal batang dan memperbanyak percabangan. Pemotongan hijauan dapat dilakukan setelah tanaman berumur 6-8 bulan, kemudian tanaman dapat dipotong setiap 6-8 minggu sekali (BPTU Sembawa, 2009; Elevitch and Francis, 2006).

KANDUNGAN NUTRISI DAUN GAMAL

Daun gamal memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein kasar untuk ternak kambing (Nurlaha *et al.*, 2015). Pemotongan/pemanenan pohon gamal dilakukan pada tahun pertama dilakukan 1 atau 2 kali. Tahun berikutnya pemanenan dapat dilakukan 2-3 bulan sekali dengan potensi hasil mencapai 1,45 kg/pohon (Pasembe *et al.*, 1998).

Tabel 1. Kandungan Analisis Proksimat pada daun gamal.

Kandungan Proksimat (%)	Nurlaha <i>et al.</i> (2015)	Aye and Adegun (2013)	Eniolorunda <i>et al.</i> , (2008)
BK	24,09	22,85	53,02
PK	16,82	25,08	18,61
SK	24,57	8,61	21,21
LK	2,19	12,29	2,51
Abu	7,04	6,67	10,15
TDN	35,42	40,21	-
NDF	64,84	56,7	45,24
ADF	57,22	47,2	47,30
Selulosa	-	4,35	-
Hemiselulosa	-	2,66	-

Daun gamal memiliki kandungan yang nutrisinya dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia. Kandungan PK 16,82-25,08 %, SK 8,61-24,57 %, LK 2,19-12,29 %, Abu 6,67-10,15 %, TDN 35,42-40,21 % (Eniolorunda *et al.*, 2008; Aye and Adegun, 2013; dan Nurlaha *et al.*, 2015). Kandungan PK

yang tinggi dibandingkan dengan hijauan rumput yang tersedia pada pemeliharaan sistem umbaran atau ekstensif, membuat daun gamal direkomendasikan oleh sejumlah penelitian untuk menjadi tambahan pakan selain rumput sebagai suplemen dan sumber protein. Kandungan SK, NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa yang cukup sedang memberikan opsi pemberian gamal sebaiknya dikombinasikan dengan bahan pakan lain sehingga mudah dicerna oleh ternak ruminansia kecil.

Tabel 2. Kandungan mineral pada daun gamal.

Kandungan (per 100mg/gram)	Aye and Adegun (2013)
Na	4,82
K	6,79
Ca	0,94
Mg	4,79
Zn	6,31
Fe	4,28
Mn	0,21
Cu	0,002

Unsur mineral sangat penting dalam proses fisiologis ternak. Unsur mineral terdiri dari makro misalnya Ca, Mg, Na, K dan P dan mikro misalnya Fe, Cu, Zn, dan Mn. Unsur mineral makro diperlukan untuk menyusun struktur tubuh seperti tulang dan gigi sedangkan unsur mikro berfungsi untuk aktivitas sistem enzim dan hormon didalam tubuh.

KANDUNGAN ZAT AKTIF TANAMAN GAMAL DAN PEMANFAATANNYA

Pohon *Gliricidia* sp. atau dikenal dengan gamal diketahui memiliki manfaat sebagai pagar hidup, kayu bakar, arang, stabilitas tanah, obat (Rao *et al.* 2011), insektisida, nemasidal, anti-bakterial (Nazli *et al.* 2008), dan pakan ternak.

Tabel 3. Kandungan zat aktif pada daun gamal.

Kandungan	Aye and Adegun (2013)	Akharaiyi <i>et al.</i> (2012)	Jose and Reddy (2010)
Tanin(per 100mg/gram)	3,51	1,00	-
Phytic acid(per 100mg/gram)	15,24	-	-
Phytic- P(per 100mg/gram)	4,30	-	-
Oxalate(per 100mg/gram)	4,82	-	-
Saponin (%)	7,51	5,81	-
Alkaloid (%)	6,33	7,5	-
Flavonoid (%)	5,25	4,70	-
Total phenol (%)	-	1,7	1,00
Coumarin (%)	-	-	18,20
Thymol(%)	-	-	3,60
Propylene glycol(%)	-	-	25,10
(Z) Hexenol (%)	-	-	17,7
Benzyl alcohol(%)	-	-	3,50

Kandungan zat aktif dalam daun gamal berupa beberapa molekul alkaloid dan senyawa lain. Daun gamal memiliki kandungan beberapa senyawa yaitu kandungan kumarin dan tannin. kumarin dan tanin merupakan salah satu faktor antinutrisi. Tannin yang berikatan dengan protein membentuk ikatan tannin-protein yang merupakan salah satu ciri tannin sebagai antinutrisi. Tannin yang terkandung dalam daun gamal dalam konsentrasi yang cukup rendah dibandingkan Kaliandra, sehingga jarang menyebabkan keracunan (Praptiwi, 1996; dan Wong and Sharudin, 1986).

Minyak essensial dari ekstrak daun gamal biasa digunakan anti oksidan dan antimikroba yang dibutuhkan di dunia pengobatan. Kandungan fitokimia seperti saponin, alkaloid, flavonoid, tanin dan total fenol berfungsi sebagai anti oksidan yang mampu menangkal radikal bebas (Akharaiyi *et al.*, 2012). Sebagai anti mikroba, komponen zat aktif daun gamal mampu mengatasi aktivitas dari bakteri gram positif dan negatif. Sebagian besar dari komponen propylene glycol, coumarin, hexenol, thymol, dan benzyl alcohol dilaporkan memiliki aktivitas anti bakteri yang menangkal aktivitas bakteri seperti *Bacillus cereus*, *Enterobacter faecalis*, *Salmonella paratyphi*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis* dan *Klebsiella pneumoniae*. Kumarin yang dapat mengobati dan mencegah scabies pada ruminansia (Jose and Reddy, 2010). Daun gamal mengandung kumarin yang dapat mengobati scabies pada ruminansia. Kandungan kumarin cukup tinggi dalam daun ditandai pada tanaman yang tumbuh subur dan daun yang menghasilkan bau yang lebih menyengat dibandingkan asal daun yang tanamannya kurang subur (Yuningsih, 2010).

PRODUKTIVITAS TERNAK RUMINANSIA KECIL YANG DIBERIKAN PAKAN DAUN GAMAL

Daun gamal merupakan pakan yang murah, mudah dikembangkan dan memberikan pengaruh yang baik pada ternak ruminansia terutama sebagai sumber protein (Assaolu *at al.*, 2011; dan Munier, 2010). Pemberian daun gamal yang dilayukan menghasilkan penambahan bobot badan 111 g/hari pada domba dan 80 g/hari pada kambing (Pasembe *et al.*, 1998). Daun gamal yang diberikan pada domba sebagai suplemen rumput gajah mampu meningkatkan konsumsi pakan dan penambahan bobot badan harian sebesar 37 g/ekor (Lebdosukoyo, 1982).

Penelitian yang dilakukan oleh Eniolorunda *et al.* (2008) kambing yang diberikan pakan 100 % daun gamal memiliki konsumsi PK lebih besar dibanding perlakuan lain. Hal tersebut dikarenakan kandungan PK yang tinggi pada daun gamal sehingga memberikan pengaruh yang baik terhadap peforma bobot badan, efisiensi pakan, penambahan bobot badan sebesar 42,46 gram per hari dan kecernaan BK 66,66 % dimana lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain.

Daun gamal sebaiknya bukan digunakan sebagai pakan ternak tunggal, melainkan bersama dengan bahan pakan lain dengan komposisi nutrisi yang seimbang. Hal tersebut menyangkut kandungan anti nutrisi misalnya tanin, saponin dan kumarin yang terdapat dalam daun gamal dimana dalam jumlah yang berlebihan memberikan gangguan terhadap ternak sehingga dikatakan sebagai faktor pembatas dalam pemberian pakan. Alasan lainnya adalah menurut Winugroho dan Widayati (2009) menyatakan *gliricidia* yang dikonsumsi sebagai ransum tunggal oleh domba lebih banyak didegradasi di dalam rumen dan terbuang dalam urin, dengan ketermanfaatan oleh domba hanya 24-30% sehingga dianjurkan pemberian pakan sumber energi dengan level yang tepat sehingga penggunaan protein oleh ternak menjadi optimal. Penelitian Phimpachanhvongsod and Ledin (2002) membuktikan bahwa substitusi pakan daun gamal dengan level 20-50 % pada ransum basal rumput kuda terbukti memberikan produktivitas terbaik dibandingkan dengan sebelumnya. Pemberian daun gamal sebanyak 40 % dan 60 % rumput kuda pada kambing memberikan peforma bobot badan, efisiensi pakan dan penambahan bobot badan mencapai 43 gram/hari, konversi pakan sebesar 10,3 dengan kecernaan BK sebesar 53,33 %. Berdasarkan penelitian Ondiek *et al.*, (2000) yang menggunakan kambing laktasi yang diberikan pakan daun gamal sebagai suplemen konsentrat sebanyak 30 %, memberikan hasil tidak berbeda nyata terhadap produktivitas induk kambing laktasi meskipun kecenderungan lebih rendah pada produksi susu, protein susu dan total laktosa serta kecenderungan lebih baik pada lemak susu jika dibandingkan dengan pakan konsentrat penuh. Dampak positif dari pakan dengan komposisi tersebut adalah memberikan margin keuntungan yang lebih besar jika dibandingkan dengan pemberian pakan konsentrat penuh ke ternak. Sedangkan penggunaan daun gamal sebagai penyusun konsentrat sebanyak 34 % pada pakan komplet yang diberikan ke domba ekor tipis dara mampu meningkatkan konsumsi bahan kering, protein kasar, penambahan bobot badan dan bobot badan dibandingkan dengan perlakuan yang lain (Nuschati *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

Penanaman gamal mampu memberikan hijauan dengan produktivitas yang tinggi sepanjang musim dengan daya hidup hingga bertahun-tahun. Daun Gamal memiliki kandungan nutrisi dan zat aktif yang memadai sehingga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak ruminansia kecil dan kegiatan sektor pertanian yang lain. Pemberian daun gamal dapat digunakan bersama dengan bahan pakan lain agar mencapai produktivitas ternak ruminansia kecil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajayi DA, Adeneye JA, Ajayi FT. 2005. Intake and Nutrien Utilization of West African Dwarf Goats Fed Mango (*Mangifera indica*), Ficus (*Ficus thionningii*), *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*) Folianges and Concentrates as Supplement to basal Diet of Guinea Grass (*Panicum maximum*). *World Journal of Agricultural Sciences*. 1(2): 184-189.
- Akharaiyi FC, Boboye B and Adetuy FC. 2012. Antibacterial, Phytochemical and Antioxidant Activities of the Leaf Extracts of *Gliricidia sepium* and *Spathodea campanulata*. *World Applied Sciences Journal*. 16(4). 523-530
- Asaolu, VO, Binuomote RT, Akinlade JO, Oyelami OJ and Kolapo KO. 2011. Utilization of *Moringaoleifera* fodder combinations with *Leucaena leucecophala* and *Gliricidia sepium* fodders for West African Dwarf Goats. *Int. Journal of Agric. Research* 6. 607 – 619.
- Aye PA and Adegun MK. 2013. Chemical Composition and some functional properties of *Moringa*, *Leucaena* and *Gliricidia* leaf meals. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 4(1). 71-77.
- Bulo, D., N Agustinus, Kairupan dan FF Munier. 2004. Pemanfaatan Daun Gamal Sebagai Pakan Ternak Kambing Pada Perkebunan Kakao di Sulawesi Tengah. *Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak*. Hal 375-380. Denpasar.
- BPTU [Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam]Sembawa. 2009. Keunggulan Gamalsebagai Pakan Ternak. BPTU Sembawa. Palembang.
- Cobbina J. and A. N. Attakrah. 1992. Forage Productivity of *Gliricidia* Accession on a Tropical Alfisol Soil in Nigeria. *Tropical Grassland*. 26. 248-254.
- Djuned, H., Mansyur, dan H. B. Wi-jayanti. 2005. Pengaruh Umur Pemotongan Terhadap Kandungan Fraksi Serat Hijauan Murbei (*Morus indica* L. Var.Kanva-2). *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Hal 859-864. Bandung.
- Elevitch CR and JK Francis. 2006. *Gliricidia sepium*(gliricidia). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. 2(1). 1-18.
- EniolorundaOO, OA Jinadu, MA Ogungbesan, and TO Bawala. 2008. Effect of Combined Levels of *Panicum maximum* and *Gliricidia sepium* on Nutrient Digestibilities and Utilization by West African Dwarf Goats Fed Cassava Offal Based Concentrate. *Research J of Anim Scie*. 2(5). 149-153.
- Islamiyati, R., S Rasjid, Ismartoyo, dan A Natsir. 2013. Efisiensi Penggunaan Pakan dan Pertambahan Bobot Badan Kambing Lokal Dengan Pakan Jerami Jagung yang Diinokulasi Fungi *Trichoderma* sp.dan Diperkaya Daun Gamal. *Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Sumber Daya Peternakan Universitas Padjajaran*. Hal 1-7. Bandung.
- Jose, B and LJ Reddy. 2010. Valuation of antibacterial activity of the leaf and flower essential oils of *Gliricidia sepium* from South India. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 2. 20-22.
- Jusuf L, Mulyati AM, dan Sanaba AH. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. *J Agrisistem*. 3(2). 80-89.

- Lebdosukoyo, S. 1982. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Menunjang Kebutuhan Pakan Ruminansia. Proc. Pertemuan Ruminansia Besar Puslitbangnak. Hal. 78-84. Bogor.
- Munier, 2010. Bobot Hidup Kambing Betina Peranakan Etawah (PE) yang Diberikan Pakan Tambahan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Kulit Buah Kakao (*Theobroma cocoaL.*). Seminar Nasional Teknologi dan Veteriner. Hal. 586-592. Bogor.
- Nazli R, Akhter M, Ambreen S, Solangi AH, Sultana N. 2008. Insecticidal, nematicidal, and antibacterial activities of *Gliricidia sepium*. Pakistan Journal of Botany. 40(6): 2625-2629.
- Nuschati U, Utomo B dan Prawirodigdo S. 2010. Introduksi Daun Kering Leguminosa Pohon Sebagai Sumber Protein dalam Pakan-Komplit untuk Ternak Domba Dara. Caraka Tani. 25(1). 55-62.
- Nurlaha, L Abdullah, dan D Diapari. 2015. Kecukupan Asupan Nutrien Asal Hijauan Pakan Kambing PE di Desa Totallang-Kolaka Utara. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 20 (1). 18-25.
- Ondiek JO, Tuitoek JK, Abdulrazak SA, Bareeba FB, and T Fujihara. 2000. Use of *Leucaena* and *Gliricidia sepium* as Nitrogen Sources in Supplementary Concentrat for Dairy Goats Offered Rhodes Grass Hay.
- Pasembe D, M Sariubang, dan R Haryani. 1998. Substitusi daun gamal dalam pakan untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. hlm. 520-522.
- Praptiwi. 1996. Pengaruh faktor anti nutrisi daun *Gliricidia (Gliricidia sepium)* terhadap produksi dan reproduksi ayam petelur. Disertasi Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Phimpachanhvongsod, V and I Ledin. 2002. Performance of growing goats fed Panicum maximum and leaves of *Gliricidia sepium*. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 15. 1585-1590.
- Rao CHS, Venkateswarlu B, Babu MD, Wani SP, Dixit S, Sahrawat KL, Kundu S. 2011. Soil Health Improvement with *Gliricidia* Green Leaf Manuring in Rainfed Agriculture On Farm Experiences. Central research Institute for Dryland agriculture and International Crops Research Institute for The Semi arid Tropic. Technical Buletin. 2. 1-16.
- Savitri, MV., H Sudarwati dan Hermanto. 2013. Pengaruh Umur Pemetongan Terhadap Produktivitas Gamal (*Gliricidia sepium*). J Ilmu-Ilmu Pet. 23(2). 25-35
- Winugroho, M. dan Y. Widiawati. (2009). Keseimbangan Nitrogen pada Domba yang Diberi Daun Leguminosa sebagai Pakan Tunggal. Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan. 13 (1). 6-13.
- Wong CC, and MAM Sharudin. 1986. Forage Productivity of Three Fodder Shrubs In Malaysia. Livestock Res Bul. 14(2). 178-188.