

Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sebagai Hijauan Pakan untuk Ruminansia

(Dwarf Elephant Grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) as Forage for Ruminant)

Juniar Sirait

Loka Penelitian Kambing Potong, PO Box 1 Sei Putih, Galang 20585, Sumatera Utara
juniarsirait96@yahoo.com

(Diterima 12 Mei 2017 – Direvisi 8 November 2017 – Disetujui 24 November 2017)

ABSTRACT

Availability of good quality forage is limited during dry season. Dwarf elephant grass is one of alternatives in providing high productivity and quality of forage. This paper aims to inform morphology characteristics, feed quality, and post harvest of dwarf elephant grass. Dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) has different morphology from common elephant grass (*P. purpureum*). It has several advantages compared to common elephant grass in term of faster growth and regrowth rates, high of leaf and stem ratio, protein content, and dry matter production. This grass is suitable for grazing and cut and carry system. This grass is also suitable for ruminant feed as silage or hay. Processing of dwarf elephant grass using fermentation technology is recommended during over production period, for further use during drought and limited forage availability.

Key words: Forage, ruminant, dwarf elephant grass

ABSTRAK

Ketersediaan hijauan pakan dengan kualitas yang baik pada saat musim kemarau sangat terbatas. Pengembangan rumput gajah mini merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan hijauan pakan karena rumput ini merupakan jenis rumput unggul. Makalah ini menginformasikan tentang karakteristik morfologi dan keunggulannya sebagai sumber pakan serta pengolahannya untuk pemenuhan kebutuhan pakan ruminansia dari rumput gajah mini. Rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) mudah dibedakan dengan rumput gajah (*P. purpureum*) ditinjau dari morfologinya. Rumput gajah mini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan rumput gajah dalam hal pertumbuhan dan *regrowth* yang cepat, rasio daun dan batang, kandungan protein dan produksi bahan kering yang tinggi. Rumput ini dapat dimanfaatkan dalam sistem *grazing* dan *cut and carry*. Selain itu, rumput ini dapat diberikan dalam bentuk silase maupun kering (*hay*). Pengolahan rumput gajah mini melalui teknologi fermentasi direkomendasikan saat produksinya melimpah, sehingga dapat dimanfaatkan pada musim kemarau dimana ketersediaan hijauan terbatas.

Kata kunci: Hijauan, ruminansia, rumput gajah mini

PENDAHULUAN

Program pemerintah dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani dalam rangka mewujudkan kemandirian pangan, harus didukung oleh ketersediaan pakan. Salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas ternak ruminansia adalah dengan menyediakan hijauan pakan dalam kuantitas dan kualitas yang cukup sepanjang tahun. Penyediaan hijauan pakan umumnya mengalami kendala pada saat musim kemarau karena jumlah yang sangat terbatas dengan kualitas yang rendah. Pengembangan rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan hijauan pakan, karena rumput ini merupakan jenis rumput unggul. Produksi yang tinggi disertai rasio daun batang yang tinggi membuat rumput ini cocok diolah menjadi silase utamanya di saat

produksi hijauan melimpah sehingga dapat memperpanjang masa simpannya. Pemberian rumput gajah mini dalam keadaan segar untuk ruminansia cukup praktis karena dengan ukurannya yang mini dapat langsung diberikan kepada ternak tanpa dicacah terlebih dahulu.

Rumput gajah mini memiliki palatabilitas dan nilai nutrisi yang baik sehingga sangat menjanjikan sebagai sumber hijauan pakan yang berkesinambungan untuk ruminansia. Rumput gajah mini tetap disukai ternak saat diberikan dalam keadaan segar maupun dalam bentuk kering berupa *hay* (Morais et al. 2007). Dilihat dari aspek produksi dan kandungan protein kasar, rumput gajah mini lebih unggul dibandingkan dengan rumput *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria ruziziensis* dan *Paspalum notatum*, sedangkan dari sisi palatabilitas dan pencernaan rumput gajah mini

sebanding dengan rumput *B. ruziziensis* dan tetap lebih unggul dibandingkan dengan rumput *B. decumbens* dan *P. notatum* (Sirait et al. 2015a).

Rumput gajah yang dikenal dengan *napiet grass* atau *elephant grass* berasal dari Afrika tropika, kemudian menyebar dan diperkenalkan ke daerah tropika di dunia dan tumbuh alami di seluruh Asia Tenggara yang bercurah hujan lebih dari 1.000 mm dan tidak ada musim panas yang panjang. Kegiatan pemuliaan menghasilkan banyak kultivar, terutama di Amerika, Filipina dan India. Cook et al. (2005) menyebutkan terdapat dua kultivar rumput gajah mini yakni Merkeron dan Mott, yang dikembangkan di Tifton Station, Georgia Amerika Serikat, masing-masing tahun 1955 dan 1988. Kultivar Mott diperoleh dari hasil seleksi terbaik keturunan kultivar Merkeron, memiliki rasio daun dengan batang yang tinggi serta kualitas hijauan yang lebih baik. Rumput gajah mini yang mulai dibudidayakan di Loka Penelitian Kambing Potong (Lolitkambing) Sei Putih sejak tahun 2013 berasal dari Jawa Timur, tempat dimana pertama kali rumput ini dikembangkan oleh seorang peternak kambing. Di Indonesia, rumput gajah merupakan tanaman hijauan utama pakan ternak yang penanaman maupun introduksinya direkomendasikan oleh berbagai kalangan.

Tulisan ini menguraikan informasi tentang rumput gajah mini, karakteristik morfologi dan keunggulannya sebagai sumber pakan, serta pengolahannya untuk pemenuhan kebutuhan pakan ruminansia.

GAMBARAN UMUM RUMPUT GAJAH MINI

Klasifikasi rumput gajah mini

Rumput *P. purpureum* cv. Mott dikenal dengan nama lokal gajah mini (karena tinggi tanaman maupun panjang dan lebar daun yang lebih kecil dibandingkan dengan rumput gajah, *P. purpureum*) atau rumput odot (sebab untuk pertama kalinya dikembangkan di Tulung Agung Jawa Timur oleh seorang peternak kambing PE bernama Bapak Odot) atau rumput gajah duduk (karena tinggi tanaman ini lebih pendek dari rumput gajah umumnya, setinggi gajah yang sedang duduk) atau rumput gajah super (karena tumbuhnya cepat, produksinya banyak dan pertumbuhan/*regrowth* juga cepat).

Menurut Chemisquy et al. (2010) dan USDA (2012) klasifikasi rumput gajah mini adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub-kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super-divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (monokotil)

Sub-kelas	: <i>Commolinidae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i> (suku rumput-rumputan)
Bangsa	: <i>Panicaceae</i>
Genus	: <i>Pennisetum</i>
Spesies	: <i>P. purpureum</i> cv. Mott

Selain *P. purpureum* cv. Mott, *P. purpureum* terdiri dari beberapa kultivar lain yaitu *P. purpureum* cv. Muaklek, *P. purpureum* cv. Bana, *P. purpureum* cv. Taiwan A148, *P. purpureum* cv. Common, *P. purpureum* cv. Wruk wona, *P. purpureum* cv. Tifton dan *P. purpureum* cv. Kampheng san (Rengsirikul et al. 2013).

Karakteristik rumput *P. purpureum* cv. Mott dan *P. purpureum*

Rumput gajah mini merupakan jenis rumput unggul karena produktivitas dan kandungan zat gizi cukup tinggi serta memiliki palatabilitas yang tinggi bagi ternak ruminansia. Rumput ini dapat hidup di berbagai tempat, toleran naungan, respon terhadap pemupukan dan menghendaki tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Rumput gajah mini tumbuh membentuk rumput dengan perakaran serabut yang kompak dan terus menghasilkan anakan apabila dipanen secara teratur. Dari segi pola pertumbuhannya, rumput gajah mini memiliki karakter unik dimana pertumbuhan daunnya lebih mengarah ke samping. Tinggi tanaman rumput gajah mini lebih rendah dari satu meter (Gambar 1A). Menurut Sirait et al. (2015a) rata-rata tinggi tanaman adalah 96,3 cm pada umur panen dua bulan, sedangkan rumput gajah (Gambar 1B) ketinggiannya dapat mencapai 400-700 cm seperti diuraikan dalam CABI (2014).

Perbanyakkan rumput gajah mini dilakukan secara vegetatif menggunakan sobekan rumput/*pols* ataupun dengan stolon. Perbanyakkan secara generatif yang ditanam di Sumatera Utara tidak mungkin dilakukan sebab berdasarkan pengamatan rumput ini tidak menghasilkan biji. Rumput gajah mini yang ditanam di Siborong-borong, Tapanuli Utara menghasilkan bunga namun tidak menghasilkan biji (Sirait et al. 2015a). Pada prinsipnya apabila ditanam pada kondisi optimal, rumput gajah mini dapat menghasilkan biji tetapi sedikit.

Rumput gajah mini sangat mudah dibedakan dengan rumput gajah yang sudah umum dikenal. Tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang ruas batang maupun panjang dan lebar daun kedua kultivar rumput ini sangat berbeda seperti disajikan dalam Tabel 1. Rendahnya tanaman rumput gajah mini ini dapat mempermudah pelaksanaan panen.

Karakteristik morfologi lainnya yang mudah dibedakan antara rumput gajah dengan rumput gajah

mini adalah bentuk dan ukuran batang. Batang rumput gajah berbentuk silinder sedang untuk rumput gajah mini berbentuk pipih.



Gambar 1. Rumput gajah mini (A) dan rumput gajah (B)

Rumput gajah dapat tumbuh pada ketinggian hingga 2.000 m dpl dengan suhu 25-40°C dan curah hujan 1.500 mm/tahun. Rumput ini toleran terhadap kekeringan dan lebih cocok tumbuh pada lahan dengan drainase yang baik dan pada tanah yang subur serta memiliki adaptasi yang luas terhadap tingkat kemasaman (pH) tanah (4,5-8,2). Rumput gajah merupakan rumput yang tumbuh baik pada kondisi cahaya penuh, meskipun masih dapat berproduksi bila yang ternaungi hanya sebagian tanaman (Heuze et al. 2016) dan akan tumbuh sangat baik bila ditanam di tanah yang gembur dan subur. Rumput gajah mini juga dapat tumbuh baik pada areal naungan di bawah tegakan pohon. Rellam et al. (2017) menyebutkan adanya pengaruh interaksi antara taraf pupuk nitrogen dengan naungan 70% menghasilkan panjang daun, jumlah daun dan tinggi tanaman terbaik. Rumput gajah mini juga mempunyai tingkat pertumbuhan yang cukup tinggi di lahan terbuka bekas penambangan batu kapur yang dipupuk kotoran kambing dan ditanam bersama

kacang tanah menghasilkan tinggi tanaman 75-88 cm (Sarwanto & Tuswati 2017).

Teknis budidaya rumput gajah dan rumput gajah mini secara umum sama, mulai dari persiapan lahan, pengolahan tanah, pembuatan lubang, penanaman, penyiraman, pemupukan, penyiangan hingga pemanenan, yang berbeda dalam pelaksanaan pemanenan adalah tinggi pemotongan. Untuk memanen rumput gajah pemotongan dilakukan setinggi 15 cm di atas permukaan tanah sedang untuk rumput gajah mini ketinggian pemotongan cukup 7-10 cm atau hanya 5 cm (Santos et al. 2013).

KEUNGGULAN RUMPUT GAJAH MINI SEBAGAI SUMBER PAKAN

Rumput gajah mini memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhan cepat, berbulu halus, daun lembut, batang lunak, disukai ternak dan regrowth (pertumbuhan kembali) yang cepat. Dengan defoliasi yang teratur pertumbuhan anakan lebih banyak. Keunggulan lain adalah produksi hijauan tinggi, kandungan protein 10-15% dan kandungan serat kasar yang rendah (Urribarrí et al. 2005). Rumput ini memiliki kandungan karbohidrat struktural lebih rendah sehingga memiliki pencernaan yang tinggi. Dilaporkan juga bahwa pada musim kemarau maupun hujan tidak terjadi perubahan fisik pada daunnya. Kozloski et al. (2005) melaporkan bahwa hasil pengujian rumput gajah mini pada ternak domba menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering tidak dipengaruhi umur panen. Nilai nutrisi mulai menurun pada umur panen yang semakin panjang terutama pada interval panen 70 hari.

Palatabilitas yang tinggi dapat dilihat dari level konsumsi bahan kering *hay* rumput gajah mini pada pemberian sebanyak 1,5; 1,75 dan 2,25% dari bobot

Tabel 1. Perbedaan karakteristik morfologi rumput gajah mini dan rumput gajah

Uraian	Jenis rumput			
	Rumput <i>P. purpureum</i> cv. Mott		Rumput <i>P. purpureum</i>	
	Nilai	Sumber	Nilai	Sumber
Tinggi tanaman (cm)	79,0	Halim et al. (2013)	400-700	CABI (2014)
	96,3	Sirait et al. (2015a)		
	108,0-125,0	Lasamadi et al. (2013)		
Jumlah anakan	19,6-60,0	Halim et al. (2013)	5-13	Wijitphan et al. 2(009)
	21,0	Halim et al. (2013)		
	s.d 30,0	Lasamadi et al. (2013)		
Panjang ruas batang (cm)	3,0-4,0	Yassin et al. (2003)	10-12	Yassin et al. (2003)
Panjang daun (cm)	±55,0	Sirait et al. (2015a)	100-120	Heuze et al. (2016)
Lebar daun (cm)	2,0-3,5	Sirait et al. (2015a)	1-5	Heuze et al. (2016)
Bentuk batang	Pipih	-	Silinder	-

badan dan menghasilkan daya cerna bahan kering, bahan organik, TDN dan nitrogen yang relatif sama (Morais et al. 2007). Hal ini menggambarkan bahwa rumput gajah mini ini tetap disukai oleh ternak sekalipun diberikan dalam bentuk kering. Kecernaan yang sama pada level konsumsi yang meningkat menunjukkan bahwa persentase yang dikonsumsi dan yang sisa pada ketiga level tidak berbeda, sehingga dalam kondisi keterbatasan sumber pakan pemberian cukup pada level 1,5% dari bobot badan. Selain itu, rumput gajah mini juga memiliki daya cerna nitrogen dan bahan kering tertinggi diantara rumput-rumput tropis lainnya.

Produksi rumput gajah mini

Produksi rumput gajah mini sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain agroklimat, jarak tanam dan manajemen budidaya. Produksi rumput gajah mini pada beberapa lokasi yang berbeda disajikan dalam Tabel 2. Tanpa membedakan musim di saat panen, di Malaysia produksi BK rumput gajah mini per panen bisa mencapai 8,7 ton/ha dengan kumulatif produksi BK sebesar 55,9 ton/ha/tahun pada jarak tanam 50×100 cm (Halim et al. 2013) lebih tinggi dibandingkan dengan produksi rumput gajah mini di Sei Putih. Produksi rumput gajah mini di Thailand pada musim hujan (30,73 ton/ha/tahun) lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau (18,44 ton/ha/tahun) seperti dilaporkan oleh Tekletsadik et al. (2004). Hal yang serupa dilaporkan Rengsirikul et al. (2013) dengan jumlah produksi BK pada musim hujan dan kemarau masing-masing sebanyak 32,8 dan 21,4 ton/ha/tahun. Curah hujan yang cukup memberikan pengaruh terhadap ketersediaan air tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga produksi juga meningkat dibandingkan pada musim kemarau. Produksi bahan kering rumput gajah mini hasil penelitian Zahid et al. (2002) sebanyak 24,22 ton/ha/tahun pada perlakuan tanpa pemupukan N dan P. Sedangkan pada pemberian pupuk N dan P dengan dosis masing-masing 120 dan

60 kg/ha/tahun, produksi BK mencapai 47,16 ton/ha/tahun. Dengan perlakuan pemupukan pada rumput gajah mini, terdapat peningkatan produksi BK hingga 94,7% dibandingkan tanpa pemupukan. Hal ini menunjukkan bahwa rumput ini sangat responsif terhadap pemupukan dengan ketersediaan hara yang cukup dalam tanah. Hasil produksi bahan kering rumput gajah pada jarak tanam 50×100 cm dengan manajemen irigasi dan pemupukan nitrogen yang intensif (55,8 ton/ha/tahun) lebih tinggi dibandingkan dengan produksi bahan kering rumput gajah mini seperti diperoleh Wijitphan et al. (2009). Meskipun produksi bahan kering rumput gajah mini lebih rendah dibandingkan dengan rumput gajah, dengan perbedaan rasio daun batang yang lebih tinggi pada rumput gajah mini akan menghasilkan produksi BK daun yang lebih tinggi. Menurut Halim et al. (2013) rasio daun dengan batang untuk rumput gajah mini dan rumput gajah masing-masing sebesar 1,4 dan 1,8. Dari produksi BK rumput gajah mini sebesar 43,58 ton/ha/tahun diperoleh produksi BK daun sebanyak 25,42 ton/ha/tahun. Sedangkan dari produksi rumput gajah sebesar 55,8 ton/ha/tahun diperoleh produksi BK daun sebanyak 24,80 ton/ha/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa rumput gajah mini tetap memiliki keunggulan dibandingkan dengan rumput gajah, sebab bagian tanaman yang lebih disukai ternak adalah daun.

Rumput gajah mini dengan tipe tumbuh tegak merupakan jenis rumput yang lebih tepat dikembangkan untuk sistem potong angkut (*cut and carry*) dibandingkan untuk penggembalaan (*grazing*). Umumnya, jenis rumput yang cocok untuk penggembalaan adalah pendek dengan tipe tumbuh menjalar (*stolon*), memiliki perakaran yang kuat dan dalam serta tahan terhadap kekeringan. Crestani et al. (2013) melakukan penelitian penggembalaan ternak sapi jantan dengan rata-rata bobot hidup 288±5,2 kg pada pastura rumput gajah mini yang dikombinasi *Arachis pinto*. Ternak digembalakan selama lima jam per hari dengan sistem rotasi (siklus rotasi 36,5 hari). Dilaporkan terjadinya penurunan konsumsi bahan kering, penambahan bobot harian maupun *stocking*

Tabel 2. Produksi bahan kering rumput gajah mini di beberapa lokasi tanam

Negara	Produksi BK (ton/ha/tahun)	Keterangan	Sumber
Malaysia	55,90	Jarak tanam 50×100 cm	Halim et al. (2013)
Thailand	30,73	Musim hujan	Tekletsadik et al. (2004)
	18,44	Musim kemarau	Tekletsadik et al. (2004)
Pakistan	24,22	Tanpa pemupukan N dan P	Zahid et al. (2002)
	47,16	Dengan pemupukan N dan P	Zahid et al. (2002)
Brazil	33,13	Interval panen 60 hari	Santos et al. (2013)
Indonesia	43,58	Jarak tanam 50×100 cm	Sirait et al. (2014, <i>unpublished</i>)
	34,28	Jarak tanam 50×75 cm	Sirait et al. (2014, <i>unpublished</i>)

rate dari siklus pertama dan kedua ke siklus ketiga rotasi penggembalaan. Konsumsi bahan kering pada periode pertama dan kedua mencapai 2,58% menurun hingga hanya 2,16% berdasarkan bobot hidup pada siklus ketiga periode gembala. Penurunan konsumsi ini terkait juga dengan turunnya pertumbuhan dari 1 kg/hari pada dua siklus pertama menjadi hanya kurang dari 0,5 kg/hari pada siklus ketiga (rata-rata 0,76 kg). Hal yang sama terjadi pada *stocking rate* dari 4 AU/ha pada periode pertama penggembalaan menurun drastis menjadi hanya 0,6 AU/ha pada rotasi ketiga (rata-rata 3,8 AU/ha). Penggembalaan dengan sistem rotasi pertiga minggu meningkatkan penambahan bobot sapi induk rata-rata sebesar 0,54 kg (Mukhtar & Ishii 2011).

Kandungan nutrisi rumput gajah mini

Rumput gajah mini dapat diandalkan sebagai sumber protein dan energi untuk mendukung pertumbuhan ternak ruminansia dengan kandungan nutrisi pada umur 60 hari setelah tanam seperti disajikan dalam Tabel 3. Budiman et al. (2012) memperoleh kandungan serat deterjen netral dan serat deterjen asam rumput gajah mini pada umur panen delapan minggu masing-masing sebesar 56,74 dan 38,23% relatif sebanding dengan yang dibudidayakan di Lolitkambing. Kandungan protein kasar rumput gajah mini lebih tinggi dibandingkan dengan rumput steno (*Stenotaphrum secundatum*) seperti dilaporkan

oleh Sirait & Simanihuruk (2008) 8,38-8,88%, kandungan energi yang lebih tinggi yakni 4.071-4.816 kkal/kg BK.

Produksi protein kasar tertinggi diperoleh pada rumput gajah mencapai 6,98 ton/ha/tahun, diikuti oleh rumput gajah mini yang ditanam di Lolitkambing sebesar 6,08 ton/ha/tahun seperti disajikan dalam Tabel 3. Produksi protein kasar ini sekitar 2-3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan produksi protein kasar rumput *B. ruziziensis* (ruzi), *B. decumbens* (Bede) maupun *P. notatum*. Hal ini menunjukkan bahwa rumput gajah mini merupakan spesies rumput yang memiliki potensi besar sebagai sumber hijauan pakan bagi ruminansia.

Kandungan protein kasar

Salah satu kriteria dalam penentuan kualitas nutrisi hijauan pakan adalah kandungan protein kasar. Kandungan protein kasar rumput gajah mini sangat bervariasi, mulai yang terendah sebesar 6,7% hingga yang tertinggi 13,3% seperti disajikan dalam Tabel 4. Hal ini dikarenakan perbedaan umur panen maupun manajemen pemeliharaan. Kandungan protein kasar terendah antara 6,7-7,4% pada penanaman di dalam pot diperoleh pada hasil penelitian (Langi 2014). Media tanam di dalam pot menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan akar tidak sempurna dibandingkan jika ditanam langsung dalam tanah yang terbuka tanpa

Tabel 3. Komposisi nutrisi beberapa jenis rumput

Keterangan	Jenis rumput					
	Ruzi ¹	Bede ¹	Notatum ¹	Gajah mini ¹	Gajah mini ²	Gajah ^{3,8}
Bahan kering (%)	17,24	12,29	12,08	13,55	-	16,16
Bahan organik (%)	90,47	89,64	90,61	85,55	-	88,30
Abu (%)	9,53	10,36	9,39	14,45	-	11,70
Protein kasar (%)	8,37	7,69	11,19	13,94	12,94	9,79
NDF (%)	63,98	63,50	73,88	54,02	56,74	70,90
ADF (%)	37,92	40,62	44,11	34,02	38,23	38,80
Energi bruto (kkal/kg)	4.080	4.566	3.960	3.957	-	-
Lignin (%)	-	-	-	-	4,04	-
Serat kasar (%)	-	-	-	-	-	34,94
Produksi BK (ton/ha/tahun)	24,00 ⁴	40,75 ⁵	35,60 ⁶	43,58 ¹	27,10 ⁷	51,40 ⁷
Produksi BO (ton/ha/tahun)	21,71	36,53	32,26	37,28	-	45,39
Produksi PK (ton/ha/tahun)	2,01	3,13	3,98	6,08	3,51	5,03
Produksi NDF (ton/ha/tahun)	15,36	25,88	26,30	23,54	15,38	36,44
Produksi ADF(ton/ha/tahun)	9,10	16,55	15,70	14,83	10,36	19,94
Produksi SK (ton/ha/tahun)	-	-	-	-	-	17,96

Sumber: ¹Sirait et al. (2014, *unpublished*); ²Budiman et al. (2012); ³Munasik et al. (2012); ⁴Hutasoit et al. (2009); ⁵Rukmana (2005); ⁶Sirait et al. (2005); ⁷Rengsirikul et al. (2013); ⁸Halim et al. (2013)

Tabel 4. Kandungan protein kasar rumput gajah mini (%) pada umur, jarak tanam dan negara berbeda

Umur panen (minggu)	Kandungan PK (% BK)	Jarak tanam	Negara	Sumber
7-8	11,60-13,10	0,5×1 m	Thailand	Tekletsadik et al. (2004)
7-8	11,61	0,5×1 m	Thailand	Halim et al. (2013)
8	12,94	-	Indonesia	Budiman (2012)
12	8,77	-	Indonesia	Budiman (2012)
8	6,70-7,40	Dalam pot	Indonesia	Langi (2014)
8	10,10-12,90	0,5×1 m	Indonesia	Sirait et al. (2014, <i>unpublished</i>)
8	11,20-12,40	0,75×1 m	Indonesia	Sirait et al. (2014, <i>unpublished</i>)
8	10,90-13,30	1×1 m	Indonesia	Sirait et al. (2014, <i>unpublished</i>)
-	12,13	1,05×1,05 m	Pakistan	Yassin et al. (2003)

pembatasan oleh pot. Dengan demikian, penyerapan unsur hara oleh akar juga akan terbatas dan pada akhirnya mempengaruhi proses metabolisme dalam tanaman.

Umur pemanenan yang semakin tua juga sangat berpengaruh terhadap kandungan protein kasar. Hasil penelitian Budiman (2012) menunjukkan terjadinya penurunan protein kasar yang sangat drastis dari 12,94% pada panen umur delapan minggu menjadi 8,77% pada umur panen 12 minggu. Bilal (2009) memperoleh kandungan protein kasar rumput gajah mini pada panen umur 45 hari sebesar 13,90% dan menurun menjadi 11,75% pada umur panen 60 hari. Hasil serupa juga diperoleh pada rumput raja (*king grass*) dengan kandungan PK masing-masing 10,32 dan 8,64% pada interval pemotongan 45 dan 60 hari dengan ketinggian potong 10 cm di atas permukaan tanah (Lounglawan et al. 2014). Hal ini dikarenakan sebagian protein digunakan untuk proses pembentukan dinding sel tanaman berupa lignin, selulosa, hemiselulosa maupun pektin (Pearson & Ison 1987). Selain umur panen, pemupukan juga erat kaitannya dengan kandungan protein kasar, utamanya karena rumput gajah mini responsif terhadap pupuk nitrogen. Shokri (2005) melaporkan kandungan protein kasar hasil penelitiannya sebesar 12-13% pada pemberian pupuk urea sebanyak 200 kg/ha/tahun menggunakan urea maupun dengan campuran feses domba. Sementara itu, kandungan protein kasar rumput gajah mini hasil penelitian Zahid et al. (2002) lebih rendah, hanya 9,39% pada pemberian N dan P masing-masing 120 dan 60 kg/ha/tahun.

Palatabilitas dan pencernaan *in vivo* rumput gajah mini

Rumput gajah mini memiliki tingkat kesukaan (palatabilitas) yang baik pada kambing Boerka. Hal ini selaras dengan pernyataan Budiman (2012) bahwa rumput gajah mini memiliki palatabilitas yang tinggi

dengan pencernaan yang lebih baik dibandingkan dengan rumput raja maupun rumput Taiwan. Saat pertama kali diberikan sebagai sumber hijauan secara bersamaan dengan rumput ruzi, konsumsi rumput gajah mini ini sudah mencapai 45,4% dari total konsumsi rumput seperti dilaporkan oleh Sirait et al. (2017). Konsumsi rumput ruzi tetap lebih banyak (54,6%) dibandingkan dengan rumput gajah mini. Kecernaan bahan kering rumput gajah mini mencapai 66,63 dan 60,53% masing-masing untuk fase pertumbuhan vegetatif dan reproduktif (Budiman 2012).

Kecernaan nutrien yang terkandung dalam rumput gajah mini secara umum lebih baik dari tiga jenis rumput lainnya, kecuali untuk kecernaan NDF yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan rumput ruzi. Kecernaan BK, BO, PK, ADF dan energi rumput gajah mini lebih tinggi dibandingkan dengan rumput bede, rumput ruzi dan rumput bahia pada kambing Boerka sedang tumbuh (Tabel 5). Nilai kecernaan nutrien ini tergolong moderat dan relatif sebanding dengan hasil penelitian Shokri (2005) dengan kecernaan pada ternak domba lebih dari 60% maupun kecernaan *in vitro* rumput gajah cv. Taiwan yang diperoleh Sari (2011) berkisar 53,24-67,98%. Kecernaan nutrien yang baik pada rumput gajah mini juga diikuti oleh retensi nitrogen yang tinggi. Persentase N yang ditahan pada ternak kambing yang mengonsumsi rumput gajah mini adalah yang tertinggi mencapai 48,94%, diikuti oleh ternak yang mengonsumsi rumput ruzi sebesar 42,09%.

TEKNOLOGI PENGOLAHAN RUMPUT GAJAH MINI

Rumput gajah mini ditanam dan dikembangkan untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, baik untuk ruminansia kecil maupun ruminansia besar. Rumput ini dapat digunakan sebagai pakan dalam bentuk segar maupun olahan (silase atau *hay*). Silase hijauan merupakan produk pengawetan pakan hijauan

Tabel 5. Konsumsi BK dan pencernaan nutrisi empat jenis rumput pada kambing Boerka

Keterangan	Jenis rumput			
	Ruzi	Bede	Gajah mini	<i>Paspalum</i> sp
Konsumsi BK (g/ekor/hari)	403,97	294,81	332,63	262,86
Konsumsi BK (% BB)	2,21	1,63	1,82	1,48
Kecernaan BK (%)	60,16	59,97	63,98	41,07
Kecernaan BO (%)	62,72	60,72	67,09	40,11
Kecernaan PK (%)	48,81	21,40	57,48	30,52
Kecernaan NDF (%)	59,37	64,46	59,07	49,08
Kecernaan ADF (%)	53,73	45,64	54,48	47,61
Kecernaan energi (%)	57,37	61,47	61,92	38,80

BK: Bahan kering; BO: Bahan organik; PK: Protein kasar

Sumber: Sirait et al. (2015b, *unpublished*)

melalui pengaruh keasaman dengan proses fermentasi secara anaerob. Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindari pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Naif et al. 2016). Pembuatan silase diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan kekurangan hijauan pakan segar pada musim kemarau, selain itu juga untuk mempertahankan kualitas atau bahkan meningkatkan kualitas hijauan. Kandungan bahan kering dan kandungan gula bahan merupakan faktor penting bagi perkembangan bakteri pembentuk asam laktat selama proses fermentasi (Khan et al. 2004). Pembuatan silase selain memiliki beberapa kelebihan (masa simpan lebih lama, lebih mudah dicerna dan karoten dalam hijauan lebih terjaga), juga memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang lebih besar (biaya panen, biaya pengisian silo, pembelian silo dan bahan aditif).

Pengolahan rumput gajah mini menjadi silase dengan beberapa bahan aditif yang berbeda telah dilaporkan. Pembuatan silase rumput gajah mini dengan bahan aditif molases maupun jagung pada level 5% dengan periode fermentasi 30 hari dapat meningkatkan kandungan protein kasar 13,90% menjadi 14,16 dan 14,65% (Bilal 2009). Hasil serupa diperoleh pada silase rumput Tanzania (*Panicum maximum* cv. Tanzania) menggunakan bakteri *Streptococcus bovis* yang diisolasi dari rumen sapi menghasilkan meningkatkan protein kasar dari 5,51% menjadi 7,08% setelah fermentasi (Ferreira et al. 2014) dan dari 9,13% menjadi 11,25% (Zanine et al. 2016). Hasil yang lain dilaporkan oleh Naif et al. (2016) pada silase rumput dengan taraf penambahan dedak padi dan jagung giling dengan taraf yang berbeda-beda. Silase rumput gajah dengan kombinasi dedak padi 200 g

ditambah jagung giling 200 g pada setiap 3 kg hijauan rumput gajah mampu memberikan hasil terbaik pada kandungan protein kasar menjadi 12,61% dan serat kasar menjadi 28,37%. Rumput gajah mini cukup baik diolah menjadi silase terkait dengan tingginya rasio daun batang yakni berkisar 1,22-1,97 (Halim et al. 2013; Fukagawa et al. 2017; Santia et al. 2017).

Pemanfaatan rumput gajah mini segar maupun hasil fermentasi anaerob dan aerob menunjukkan bahwa pengolahan rumput gajah mini melalui fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar serta menurunkan kandungan NDF dari 56,70% menjadi 42,02 dan 48,13% dan ADF dari 34,99% menjadi 21,89 dan 32,49% (Sirait et al. 2017). Kandungan protein rumput gajah mini segar sebesar 12,88% meningkat masing-masing menjadi 13,25 dan 15,38% melalui fermentasi aerob dan anaerob. Peningkatan protein kasar pada hasil fermentasi aerob lebih tinggi dibandingkan dengan anaerob. Hal ini disebabkan adanya penambahan urea sebanyak 0,25% dari bahan yang difermentasi. Peningkatan protein pada rumput gajah mini hasil fermentasi anaerob yang lebih rendah (sebesar 0,37%) berasal dari bahan aditif berupa limbah pengolahan bahun. Silase rumput gajah mini (*round-bale silage*) yang diberikan pada ternak sapi penggemukan meningkatkan konsumsi hingga sekitar 140% dengan kecernaan bahan kering 64,7-66,1% (Fukagawa et al. 2017).

Hay merupakan hijauan yang diawetkan dalam bentuk kering, bertujuan untuk menurunkan kandungan air sehingga mengurangi aktivitas jamur, bakteri dan enzim yang berpengaruh negatif pada kualitas hijauan. Pembuatan *hay* bertujuan meminimalkan kehilangan bahan kering untuk menyediakan pakan ternak dengan kandungan nutrisi yang baik (Lamid et al. 2016). Pembuatan *hay* rumput sangat baik dan menguntungkan untuk diaplikasikan di daerah tropis karena pengeringan hijauan pakan dapat dilakukan

secara alami dengan menggunakan sinar matahari. *Hay* sebagai hijauan pakan memiliki beberapa bentuk seperti *long hay*, *cubed hay*, *baled hay* dan *shredded hay* (Syarifuddin et al. 2014). Pemanfaatan rumput gajah mini yang diberi dalam bentuk *hay* untuk pakan domba telah dilakukan di Brazil. Kecernaan bahan organik rumput gajah mini yang diberikan untuk pakan domba jantan hasil persilangan Suffolk dan Texel sebesar 62% (Schneider et al. 2014) sama dengan hasil yang diperoleh Kozloski et al. (2006) dengan kecernaan bahan kering sebesar 60%.

Pengolahan rumput gajah mini melalui teknologi fermentasi untuk menghasilkan silase dan *hay* direkomendasikan pada saat produksi melimpah, sehingga dapat dimanfaatkan pada saat ketersediaan rumput terbatas. Dengan demikian, hijauan pakan dapat tersedia secara berkesinambungan untuk memenuhi kebutuhan ternak dan meningkatkan produktivitas.

KESIMPULAN

Rumput gajah mini memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhan cepat, berbulu halus, daun lembut, batang lunak, disukai ternak dan *regrowth* yang lebih cepat. Produksi bahan kering mencapai 43,58 ton/ha/tahun dengan kandungan protein kasar mencapai 13,30% dan produksi sebanyak 6,08 ton/ha/tahun. Produksi protein ini lebih tinggi dibandingkan dengan produksi rumput gajah (51,4 ton/ha/tahun) dengan protein kasar 9,79% sehingga dihasilkan produksi protein sebesar 5,03 ton/ha/tahun. Rasio daun batang rumput gajah mini dan rumput gajah masing-masing sebesar 1,4 dan 0,8. Rasio ini menghasilkan produksi bahan kering daun rumput gajah mini (25,42 ton/ha/tahun) lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah (24,80 ton/ha/tahun). Palatabilitas rumput gajah lebih tinggi, kadar serat rendah dan kecernaan bahan kering 66,63 dan 60,53% untuk fase pertumbuhan vegetatif dan reproduktif. Rumput ini cocok diberikan sebagai pakan ruminansia dalam bentuk segar, silase maupun *hay*. Pengolahan rumput gajah mini melalui teknologi fermentasi direkomendasikan saat produksinya melimpah, sehingga dapat dimanfaatkan pada musim kemarau dimana ketersediaan hijauan terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bilal MQ. 2009. Effect of molasses and corn as silage additives on the characteristics of Mott dwarf elephant grass silage at different fermentation periods. *Pak Vet J.* 29:19-23.
- Budiman. 2012. Study of morphological development at vegetative and reproductive phases of three elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum*) cultivars [Dissertation]. [Yogyakarta, Indonesia]: Universitas Gadjah Mada.
- Budiman, Sutrisno RD, Budhi SPS, Indrianto A. 2012. Morphological characteristics, productivity and quality of three napier grass (*Pennisetum purpureum Schum*) cultivars harvested at different age. *J Indonesian Trop Anim Agric.* 37:294-301.
- CABI. 2014. Invasive species *Compendium*. Datasheets of elephant grass (*Pennisetum purpureum*). Wallingford (UK): CAB International.
- Chemisquy MA, Giussani LM, Scataglini MA, Kellogg EA, Morrone O. 2010. Phylogenetic studies favour the unification of *Pennisetum*, *Cenchrus* and *Odontelytrum* (*Poaceae*): A combined nuclear, plastid and morphological analysis, and nomenclatural combinations in *Cenchrus*. *Ann Bot.* 106:107-130.
- Cook BG, Pengelly BC, Brown SD, Donnelly JL, Eagles DA, Franco MA, Hanson J, Mullen BF, Partridge IJ, Peters M, Schultze-Kraft R. 2005. Tropical forages: An interactive selection tool. Brisbane (AUS): CSIRO.
- Crestani S, Filho HMNR, Miguel MF, de Almeida EX, Santos FAP. 2013. Steers performance in dwarf elephant grass pastures alone or mixed with *Arachis pintoi*. *Trop Anim Health Prod.* 45:1369-1374.
- Ferreira DJ, Zanine AM, Lana RP, Ribeiro MD, Alves GR, Mantovani HC. 2014. Chemical composition and nutrient degradability in elephant grass silage inoculated with *Streptococcus bovis* isolated from the rumen. *Ann Brazilian Acad Sci.* 86:465-473.
- Fukagawa S, Kataoka K, Ishii Y. 2017. Round-bale silage harvesting and processing effects on overwintering ability, dry matter yield, fermentation quality, and palatability of dwarf Napier grass (*Pennisetum purpureum Schumacher*). *Agronomy* [Internet]. 7:10. Available from: <http://www.mdpi.com/2073-4395/7/1/10>
- Halim MRA, Samsuri S, Bakar IA. 2013. Yield and nutritive quality of nine Napier grass varieties in Malaysia. *Malaysian J Anim Sci.* 16:37-44.
- Heuze V, Tran G, Giger-Reverdin S, Lebas F. 2016. Elephant grass (*Pennisetum purpureum*). *Feedipedia*, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO [Internet]. [cited 17 November 2017]. Available from: <http://www.feedipedia.org/node/395>
- Hutasoit R, Sirait J, Ginting SP. 2009. Budidaya dan pemanfaatan *Brachiaria ruziziensis* (rumput ruzi) sebagai hijauan pakan kambing. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.
- Khan MA, Sarwar M, Sajjad Khan MUNM. 2004. Feeding value of urea treated corncobs ensiled with or without enzose (corn dextrose) for lactating crossbred cows. *Asian-Australasian J Anim Sci.* 17:1093-1097.
- Kozloski GV, Perotoni J, Sanchez LMB. 2005. Influence of regrowth age on the nutritive value of dwarf elephant grass hay (*Pennisetum purpureum Schum* cv. Mott)

- consumed by lambs. Anim Feed Sci Technol. 119:1-11.
- Kozloski GV, Sanchez LMB, Cadorin RL, Reffatti MV, Neto DP, Lima LD. 2006. Intake and digestion by lambs of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott) hay or hay supplemented with urea and different levels of cracked corn grain. Anim Feed Sci Technol. 125:111-122.
- Lamid M, Wahjuni RS, Nurhajati T. 2016. Pengolahan silase dari hay (haylase) sebagai bank pakan hijauan dengan konsentrat untuk penggemukan sapi potong di Kecamatan Arosbaya, Kabupaten Bangkalan, Madura. Agroveteriner. 5:74-80.
- Langi PR. 2014. Pengaruh pemberian pupuk mikoriza terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini dan rumput benggala [Skripsi]. [Makassar (Indonesia)]: Universitas Hasanuddin.
- Lasamadi RD, Malalantang SS, Rustandi, Anis SD. 2013. Pertumbuhan dan perkembangan rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) yang diberi pupuk organik hasil fermentasi EM4. Zootek J. 32:158-171.
- Lounglawan P, Lounglawan W, Suksombat W. 2014. Effect of cutting interval and cutting height on yield and chemical composition of king napier grass (*Pennisetum purpureum* × *Pennisetum americanum*). APCBEE Procedia. 8:27-31.
- Morais JADS, Sanchez LMB, Kozloski GV, De Lima LD, Trevisan LM, Reffatti MV, Cadorin Jr RL. 2007. Dwarf elephant grass hay (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott) digestion by sheep at different levels of intake. Ciência Rural. 37:482-487.
- Mukhtar M, Ishii Y. 2011. Rotational grazing system for beef cows on dwarf elephantgrass pasture for two years after establishment. Anim Prod. 13:10-17.
- Munasik M, Sutrisno CL, Anwar S, Prayitno CH. 2012. The growth, yield and quality of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) spesific tolerant of acid soils by mutagenesis of ethylmethana sulfonate. Anim Prod. 14:87-91.
- Naif R, Nahak OR, Dethan AA. 2016. Kualitas nutrisi silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang diberi dedak padi dan jagung giling dengan level berbeda. J Anim Sci. 1:6-8.
- Pearson CJ, Ison RL. 1987. Agronomy of grassland systems. Cambridge (Australia): Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Rellam CR, Anis S, Rumambi A, Rustandi. 2017. Pengaruh naungan dan pemupukan nitrogen terhadap karakteristik morfologis rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). J Zootek. 37:179-185.
- Rengsirikul K, Ishii Y, Kangvansaichol K, Sripichitt P, Punsuvon V, Vaithanomsat P, Nakamanee G, Tudsri S. 2013. Biomass yield, chemical composition and potential ethanol yields of 8 cultivars of napiergrass (*Pennisetum purpureum* Schumach) Harvested 3-monthly in Central Thailand. J Sustain Bioenergy Syst. 3:107-112.
- Rukmana R. 2005. Rumput unggul hijauan makanan ternak. Yogyakarta (Indonesia): Kanisius.
- Santia, Anis SD, Kaunang CL. 2017. Pengaruh tinggi dan jarak waktu pemotongan rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) terhadap pertumbuhan dan produksi bahan kering. J Zootek. 37:116-122.
- Santos RJC, Lira MA, Guim A, Santos MVF, Dubeux-Jr JCB, Mello ACL. 2013. Elephant grass clones for silage production. Sci Agric. 70:6-11
- Sari RM. 2011. Produksi dan nilai nutrisi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan yang diberi dosis pupuk N, P, K berbeda dan cendawan mikoriza *arbuskula* pada lahan kritis tambang batubara [Tesis]. [Padang (Indonesia)]: Universitas Andalas.
- Sarwanto D, Tuswati SE. 2017. Pertumbuhan rumput gajah kerdil (*Pennisetum purpureum* Mott) di lahan terbuka bekas penambangan batu kapur kawasan karst Gombang Jawa Tengah. Biosfera. 34:131-137.
- Schnaider MA, Ribeiro-Filho HMN, Kozloski GV, Reiter T, Orsoletta ACD, Dallabrida AL. 2014. Intake and digestion of wethers fed with dwarf elephant grass hay with or without the inclusion of peanut hay. Trop Anim Health Prod. 46:975-980.
- Shokri J. 2005. Effect of sheep manure application on the production of dwarf napier grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) [Thesis]. [Selangor (Malaysia)]: Universiti Putra Malaysia.
- Sirait J, Purwantari ND, Simanihuruk K. 2005. Produksi dan serapan nitrogen rumput pada naungan dan pemupukan yang berbeda. JITV. 10:175-181.
- Sirait J, Simanihuruk K. 2008. The nutritional value of *Stenotaphrum secundatum* on different shading and it's utilization for Kacang goat: Intake, digestibility, and nitrogen retention. In: Lee SN, Bejosano CP, editors. Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers in Asia. Bogor, 4-8 August 2008. Bogor (Indonesia): FFTCA and IRIAP. p. 34-41.
- Sirait J, Tarigan A, Simanihuruk K. 2014. Produksi dan nilai nutrisi rumput gajah kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada jarak berbeda di dua kabupaten di Sumatera Utara. Sei Putih (Indonesia): Loka Penelitian Kambing Potong. (unpublished)
- Sirait J, Simanihuruk K, Hutasoit R. 2017. Fermentasi aerob dan anaerob rumput gajah mini untuk pakan kambing Boerka sedang tumbuh. (in process)
- Sirait J, Tarigan A, Simanihuruk K. 2015a. Karakteristik morfologi rumput gajah kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada jarak tanam berbeda di dua agroekosistem di Sumatera Utara. Dalam: Noor SM, Handiwirawan E, Martindah E, Widiastuti R, Sianturi RSG, Herawati T, Purba M, Anggraeny YN, Batubara A, penyunting. Teknologi Peternakan dan Veteriner

- untuk Peningkatan Daya Saing dan Mewujudkan Kedaulatan Pangan Hewani. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jakarta, 8-9 Oktober 2015. Jakarta (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 643-649.
- Sirait J, Simanihuruk K, Hutasoit R. 2015b. Palatabilitas dan pencernaan rumput gajah kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada kambing Boerka sedang tumbuh. Sei Putih (Indonesia): Loka Penelitian Kambing Potong. (*unpublished*)
- Syarifuddin H, Devitriano D, Ridwan M. 2014. Aplikasi teknologi *biocubed hay* menuju desa mandiri pakan ternak. J Pengabdian pada Masyarakat. 29:24-30.
- Tekletsadik T, Tudsri S, Juntakool S, Prasanpanich S. 2004. Effect of dry season cutting management on subsequent forage yield and quality of ruzi (*Brachiaria ruziziensis*) and dwarf napier (*Pennisetum purpureum* L) in Thailand. Kasetsart J (Nat Sci). 38:457-467.
- Urribarrí L, Ferrer A, Colina A. 2005. Leaf protein from ammonia-treated dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott). Appl Biochem Biotechnol. 121-124:721-730.
- USDA. 2012. Plants profile for *Pennisetum purpureum* Schumach-elephant grass. National Resources Conservation Services. United State Department of Agricultural [Internet]. [cited 17 November 2017]. Available from: <http://plants.usda.gov>
- Wijitphan S, Lorwilai P, Arkaseang C. 2009. Effects of plant spacing on yields and nutritive values of Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum) under intensive management of nitrogen fertilizer and irrigation. Pakistan J Nutr. 8:1240-1243.
- Yassin M, Malik MA, Nazir MS. 2003. Effect of different spatial arrangements on forage yield, yield components and quality of mott elephant grass. J Agron. 2:52-58.
- Zahid MS, Haqqani AM, Mufti MU, Shafeeq S. 2002. Optimization of N and P fertilizer for higher fodder yield and quality in mott grass under irrigation-cum rainfed conditions of Pakistan. Asian J Plant Sci. 1:690-693.
- Zanine ADM, Bonelli EA, Souza ALD, Ferreira DDJ, Santos EM, Ribeiro MD, Geron LJV, Pinho RMA. 2016. Effects of *Streptococcus bovis* isolated from bovine rumen on the fermentation characteristics and nutritive value of Tanzania grass silage. Sci World J [Internet]. Available from: <https://www.researchgate.net>.