

PENILAIAN POTENSI FORAJ TIGA RUMPUT BERMUDA (*CYNODON DACTYLON (L) PERS.*) DARI DAERAH SANDAKAN, SABAH.

SAYANI BINTI ZULLKORNIAN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISERTASIINI KEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM PENGETAHUAN TERNAKAN
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2018



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESEHAN TESIS

JUDUL: PENILAIAN POTENSI POKOK TIGA RUMPUT BERMUDA
(CYDONON DACTYLON(L) PERS.) DARI DAERAH SANDAKAN, SABAH.

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA DENGAN KEPUJIAN SAINS TERNAKAN

SAYA: RAYANI BT ZULUORNAN SESI PENGAJIAN: 2014 -2018
(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis *(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

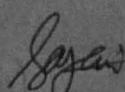
SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

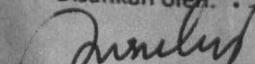
TIDAK TERHAD



(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: NO 8 JALANMENTRIAI MATANG34750 MATANGTAIPING, PERAK

Disahkan oleh:



MURULAIN BINTI ISMAIL

PUSTAKAWAN KANAN

(TANDATANGNA PUSTAKAWAN)

TARIKH: 16/1/2018

(NAMA PENYELIA)

TARIKH: _____

Catatan:

*Potong yang tidak berkenaan.

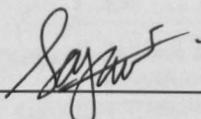
*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Part Time atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari universiti ini atau mana-mana universiti yang lain.



SAYANI BINTI ZULLKORNIAN

BR14110073

17 JANUARI 2018

ii

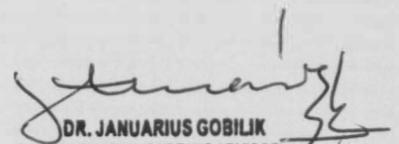


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

1. Dr Januarius Gobilik

PENYELIA


DR. JANUARIUS GOBILIK
LECTURER/ACADEMIC ADVISOR
FACULTY OF SUSTAINABLE AGRICULTURE
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2. Mohamad Zaihan Bin Zailan

PENYELIA BERSAMA


MOHAMAD ZAIHAN BIN ZAILAN
PENSYARAH
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PENGHARGAAN

Setinggi puji dan syukur saya hamparkan ke hadrat ilahi kerana dengan limpah kurnia dan keizinanNya, maka dapatlah saya menyiapkan tugas projek penulisan saintifik ini mengikut waktu yang ditetapkan. Dalam usaha ini saya banyak terhutang budi kepada pelbagai pihak.

Pertamanya, setinggi – tinggi ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya tujuhan kepada penyelia saya, Dr Januarius Gobilik dan penyelia bersama En Mohamad Zaihan Bin Zailan yang banyak membantu saya untuk menyiapkan kertas cadangan penyelidikan serta memberi peluang kepada saya untuk mendapatkan pengalaman berharga dan pengetahuan dalam menjalankan projek penulisan saintifik saya. Saya amat berterima kasih kepada penyelia saya kerana kesabaran yang tinggi dalam membimbing, memberi galakan dan pengawasan bagi menyiapkan projek penyelidikan ini.

Selain itu, saya ingin mengambil peluang ini mengucapkan terima kasih kepada staf-staf Fakulti Pertanian Lestari kerana membantu saya menyediakan peralatan makmal dan peralatan di ladang dan juga pembantu makmal kerana menyediakan peralatan makmal.

Seterusnya, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan yang banyak membantu dan menyumbangkan idea dan tenaga untuk menyiapkan projek ini. Saya juga berterima kasih kepada kedua ibu bapa saya yang memberikan galakan dan sokongan moral untuk menyiapkan kertas cadangan penyelidikan ini.

Akhir sekali, saya berterima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara lansung atau tidak langsung dalam penyelidikan ini.



ABSTRAK

Dalam penyelidikan ini, berat kering, tumbesaran dan nilai nutrisi tiga Rumput Bermuda liar dari Daerah Sandakan, Sabah diukur dan digunakan sebagai asas untuk menilai potensi Rumput berkenaan sebagai foraj. Rumput tersebut dikutip dari kawasan Rumah Kalis Hujan di Fakulti Pertanian Lestari (FPL) (Koleksi 1), kawasan penanaman Kelapa Sawit di FPL (Koleksi 2) dan kawasan Sepilok, Sandakan (Koleksi 3). Koleksi 1 digunakan sebagai asas perbandingan bagi Koleksi 2 dan Koleksi 3. Eksperimen dijalankan mengikut susunan rekabentuk rawak lengkap (RRL) menggunakan lima replikasi. Rumput tersebut ditanam di atas media organik dengan nisbah 4:1 (4 campuran tanah organik hitam : 1 pasir) dalam tray yang berukuran 34 sm x 24 sm x 8 sm. Semua rumput disiram 2 kali sehari dan dibaja (Nitrogen) sebanyak 2 kali sehari dan jumlah baja yang diberikan adalah 0.5 g/tray. Sepanjang tempoh kajian Rumput tersebut dituai dua kali iaitu sewaktu minggu 7 (Tuaian Pertama) dan minggu 12 (Tuaian Kedua) selepas penanaman. Bagi setiap penuaian, berat kering, tumbesaran, dan kandungan protein kasar, ADF, NDF, ME and lemak kasar rumput diukur. Data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan ANAVA 1-hala untuk membandingkan tiga koleksi rumput tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahawa teori pemberian makanan kepada ternakan ruminan, foraj yang mempunyai kandungan berat kering yang tinggi, $ME > 10 \text{ MJ/kg}$ berat kering dan protein kasar $> 12\%$ berat kering lebih diutamakan). Selepas tuaian pertama dan kedua, didapati Koleksi 2 sebenarnya mempunyai potensi sebagai foraj. Koleksi 2 hampir sama dengan spesis foraj sedia ada yang digunakan oleh petani di Malaysia dari segi pertumbuhan daun serta kandungan nutrisi seperti protein, serat dan lemak.



ASSESSMENT OF FORAGE POTENTIAL OF THREE BERMUDA GRASS (*CYNODON DACTYLON* (L.) PERS.) FROM SANDAKAN DISTRICT, SABAH

ABSTRACT

In this study, dry matter, growth and development, and nutritive value of three wild Bermuda grasses from Sandakan, Sabah were measured and used as a basis to assess the forage potential of the grasses. The grasses were collected at Rain Shelter area in Faculty of Sustainable Agriculture (FSA) (Collection 1), at Oil Palm area in FSA (Collection 2), and at Sepilok area, Sandakan (Collection 3). Collection 1 was used as a basis for comparing Collection 2 and Collection 3. The experiment was carried out following a Complete Randomise Design of five replicates. The grass was planted on organic media with a ratio of 4: 1 (4 black organic soil mixtures: 1 sand) in a tray measuring 34 cm x 24 cm x 8 cm. All the grass is watered 2 times a day and is fertilized (Nitrogen) twice daily and the amount of fertilizer given is 0.5 g / tray. The grasses were harvested twice: 7 weeks (First Harvest) and 12 weeks (Second Harvest) after planting. Grass samples from these harvests, dry matter, growth and development, crude protein, ADF, NDF, ME and crude fat contents of the grasses were measured. The data obtained were analysed by performing 1-way ANOVA to compare the three grass collections. The results indicated that based on the theory of ruminant feeding (i.e., forage of high dry matter content, ME > 10 MJ/kg DM, and crude protein >12% DM is prioritized), after first and second harvests, it can be suggested that Collection 2 has a good forage potential. Collection 2 is almost similar to the readily available forage used by farmers in Malaysia in terms of leaf production as well as nutrient content, such as, protein, fiber and fat.



ISI KANDUNGAN

Kandungan	Muka surat
PENGAKUAN	ii
DIPERAKUKAN OLEH	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI SIMBUL, UNIT DAN SINGKATAN	ix
SENARAI FORMULA	xi
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Justifikasi kajian	3
1.3 Objektif kajian	3
1.4 Hipotesis kajian	4
BAB 2 SOROTAN KAJIAN	
2.1 Industri ternakan ruminant Di Malaysia	5
2.2 Cabaran kekurangan makanan ternakan ruminan	6
2.3 Pendekatan penyelesaian	7
2.3.1 Pencarian baka rumput sebagai foraj tambahan	7
2.3.2 Foraj	8
2.4 Rumput Bermuda sebagai Foraj	8
2.4.1 Ciri- ciri rumput Bermuda sebagai foraj	9
2.4.2 pengeluaran berat kering	9
2.4.3 Nilai Nutrisi	10
2.4.3.1Tenaga Metabolik (ME)	10
2.4.3.2Protein Kasar (Cp)	10
2.4.3.3NDF dan ADF	11
2.3.4 Penanaman	12
2.3.4.1 Bahan penanaman	12
2.3.4.2 Media penanaman	13
2.3.4.3 Keperluan nutrisi	14
BAB 3 METODOLOGI	
3.1 Lokasi	15
3.2 Kaedah kajian	15
3.2.1 Rawatan	15
3.2.2 Reka Bentuk eksperimen	15
3.2.3 Sumber bahan Tanaman	15
3.2.4 Penyediaan Media Penanaman	16
3.2.5 Penanaman dan penyelenggaran	16
3.2.5.1 Penyiraman dan baja	17
3.3 Pengumpulan data	
3.3.1 Analisis Tanah	17



3.3.2 Tumbesaran Rumput Bermuda	17
3.3.3 Analisis bahan kering	17
3.3.4 Nutrisi Analisis	18
3.3.4.1 Kandungan Protein Kasar	18
3.3.4.2 Kandungan serat Ditergen asid (ADF)	19
3.3.4.3 Kandungan serat Ditergen Neutral (NDF)	19
3.3.4.4 Anggaran tenaga boleh cerna (ME)	20
3.3.4.5 Extrak Lemak (CF)	20
3.4 Analisis Data	20

BAB 4 KEPUTUSAN

4.1 Kajian Pertumbuhan	
4.1.1 Berat Kering	22
4.1.2 Hasil Berat Kering	24
4.1.3 Kepanjangan Stolon	25
4.1.4 Saiz Daun	26
4.1.5 Pertumbuhan Penutupan Rumput Bermuda	27
4.2 Analisis Nilai Nutrisi	
4.2.1 Tenaga Metabolik (ME)	28
4.2.2 Protein Kasar (CP)	29
4.2.3 Serat Ditergent Asid Fibre (ADF)	30
4.2.4 Serat Ditergent Neutral (NDF)	31
4.2.5 Extrak Lemak (CF)	32

BAB 5 PERBINCANGAN

5.1 Pertumbuhan	33
5.1.1 Berat Kering	34
5.1.2 Hasil Berat Kering	34
5.1.3 Panjang Stolon	34
5.1.4 Panjang Daun	35
5.1.5 Pertumbuhan Penutupan Rumput Bermuda	35
5.2 Analisis Nilai Nutrisi	
5.2.1 Tenaga Metabolik (ME)	37
5.2.2 Protein Kasar (CP)	37
5.2.3 Serat Ditergent Asid Fibre (ADF)	38
5.2.4 Serat Ditergent Neutral (NDF)	39
5.2.5 Extrak Lemak (CF)	40

BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1 Kesimpulan	
6.2 Cadangan	41

RUJUKAN	43
----------------	----

LAMPIRAN	46
-----------------	----



SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN

%	Peratus
ANOVA	"Analysis Of Variance"
ADF	"Acid Detergent Fiber"
CF	Crude Fat"
Cp	"Crude Protein"
CRD	"Completely Randomized Design"
DM	"Dry matter"
DVS	"department of veterinary services"
g	gram
H ₀	Hipotesis null
H _A	Hipotesis alternatif
L	Liter
ME	"Metabolisable Energy"
mm	Milimeter
ml	Mililiter
NDH	"Neutral Detergent Fiber"
R	Replikasi
RRL	Rekabentuk rawak lengkap
(SPT)	System pembiakan ternakan
sm	sentimeter
SAS	Sistem Analisis statistik



SENARAI FORMULA

Formula

3.4.3 (%) Peratus Jumlah Bahan Kering (Jumlah DM)

$$\% \text{ Jumlah Bahan Kering (g)} = (W6-W4) / (W5-W4)$$

W4 = berat porselin hidangan dalam gram

W5 = berat awal sampel dan hidangan dalam gram

W6 = berat kering sampel dan hidangan dalam gram

% Jumlah kelembapan = 100-% Jumlah DM

3.4.4.1 (%) Kandungan Protein Kasar

$$\% \text{ Protein kasar} = CP (\text{DM Asas}) = N\% (\text{DM Asas})$$

3.4.4.2 (%) Analisis serat ditergen Acid

$$\% \text{ADF} = [W3 - (W1 \times C1)/W2] \times 100$$

W1 = Beg berat potongan berat

W2 = Berat sampel

W3 = Berat kering beg dengan serat selepas proses pengekstrakan

C1 = Pembetulan beg yang kosong (berat keringan ketuhar akhir dibahagikan dengan berat beg yang kosong)

3.4.4.3 (%) Analisis Serat DItergen Neutra

$$\% \text{ NDF} = [W3 - (W1 \times C1)/W2] \times 100$$

W1 = Beg berat potongan berat

W2 = Berat sampel

W3 = Berat kering beg dengan serat selepas proses pengekstrakan

C1 = Pembetulan beg yang kosong (berat keringan ketuhar akhir dibahagikan dengan berat beg yang kosong)



3.4.4.4 Analisis Extrak Lemak

$$\% \text{ Extrak Lemak (DM basis)} = (W3 - W2) \times 100 / W1 \times \text{Lab DM} / 100$$

W1 = berat awal sample (g)

W2 = Berat Flask sebelum proses (g)

W3 = Berat Flask dan lemak selepas dipanaskan selama 7 jam (g)



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Rumput Bermuda merupakan satu jenis rumput yang popular digunakan sebagai induk untuk pengeluaran rumput turf komersil. Tifdwarf, Tifway dan Tifgreen adalah beberapa rumput turf berkualiti tinggi yang di hasilkan dari hibrid Rumput Bermuda. Rumput ini telah dilaporkan berasal daripada Afrika Timur (Beard, 1973), tetapi kini ia boleh didapati dimana-mana di kawasan tropika dan subtropika (Juska dan Hanson, 1964). Rumput ini boleh hidup dengan subur di negara-negara beriklim panas seperti Malaysia, Indonesia dan Thailand.

Rumput Bermuda mempunyai ciri yang lasak dan dapat menyesuaikan diri dengan pelbagai jenis tanah (McCarty, 2001; Taliafarro, 1995). Rumput ini boleh hidup dengan baik pada pH tanah 5.5 hingga 7.5 (Beard, 1973; Duble, 1996). Suhu yang optimum untuk pertumbuhan rumput ini adalah sekitar 24°C -29°C. Rumput ini juga mempunyai jangka hayat dan ketahanan hidup yang baik pada musim kemarau (Double, 2004).

Rumput Bermuda telah digunakan dalam industri turf di sebagai agen pengawalan hakisan (Pers, 2010). Walau bagaimanapun tidak terdapat rekod di negara ini tentang penggunaan Rumput Bermuda sebagai makanan ternakan. Sebaliknya, di wilayah yang lebih panas di negara Amerika Syarikat, rumput ini telah digunakan sebagai makanan ternakan

Dibawah keadaan ekologi yang baik (mendapat cahaya matahari, air dan nutrien yang cukup), di wilayah tersebut rumput ini boleh tumbuh setinggi 15 - 24 inci dan dituai



untuk dijadikan foraj selepas berumur 28 hari. Di wilayah yang sama, pada kebiasaannya, penanaman Rumput Bermuda dilakukan di kawasan lapang untuk memudahkan haiwan untuk meragut. Pengeluaran rumput Bermuda sebagai hay atau rumput kering untuk makanan ternakan di kawasan berkenaan selalunya lebih tinggi pada bulan Jun, Julai dan Ogos (Hacker *et al.*, 1998I). Ini kerana pada masa ini suhu di wilayah tersebut bersesuaian dengan pertumbuhan rumput Bermuda.

Satu perkara yang perlu penting untuk dinyatakan adalah belum terdapat kajian Rumput Bermuda liar di Malaysia dari segi aspek pengeluaran berat kering dan nilai pemakanan untuk haiwan. Terdapat beberapa koleksi rumput Bermuda dilaporkan di Sabah (Gobilik *et al.*, 2013), dan dengan itu penting untuk mengkaji kelebihan rumput ini dari dua sudut berkenaan terutama sekali dibawah pembajaan yang sistematis. Kajian sedemikian adalah penting untuk memperluaskan lagi pilihan sumber makanan atau campuran makanan haiwan di negara ini. Penting untuk ditekankan bahawa varieti Rumput Bermuda bagi kegunaan turf adalah tidak sama dengan varieti lasak yang mampu menjadi rumpai liar. Di Malaysia, Rumput Bermuda ada direkodkan menjadi rumpai yang sukar dikawal (Chee, 1982), ini menunjukkan keupayaan rumput ini untuk menghasilkan biomas yang tinggi.

Dalam kajian yang dicadangkan disini, potensi koleksi (varieti liar) Rumput Bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) yang tumbuh di sekitar Daerah Sandakan, Sabah sebagai makanan haiwan ternakan dikaji. Skop kerja dalam kajian ini adalah kajian pengeluaran berat kering dan nilai pemakanan. Dalam kajian ini koleksi Rumput Bermuda akan dikutip di lapangan (sasaran 3 koleksi yang kerap ditemui), ditanam di dalam *tray*, dan kemudian diberi pembajaan N sebanyak 2 kali selama dalam tempoh 4 bulan dan tuaian hasil akan dilakukan 2 kali untuk melihat penghasilan rumput di paras yang optimum sebelum dipilih menjadi foraj.

1.2 Justifikasi

Pengeluaran foraj di Malaysia dilaporkan tidak mencukupi keperluan makanan ternakan yang ada. Salah satu pendekatan yang diambil untuk menyelesaikan masalah ini adalah mencari makanan alternatif. Dalam kajian pihak MARDI dimasa lepas, pelbagai sumber telah dikaji dan beberapa spesis telah disyorkan sebagai foraj yang baik. Rumput Bermuda tidak tersenarai dalam kajian tersebut mahupun dicadangkan sebagai foraj. Sebab kepada pekara ini tidak diketahui, tetapi boleh jadi penyelidik sebelum ini terlepas pandang Rumput Bermuda terutamanya varieti liar. Dalam kajian yang dilakukan disini, potensi koleksi Rumput Bermuda dari Daerah Sandakan, Sabah sebagai foraj tidak diwar-warkan dapat memberikan penyelesaian kepada masalah kekurangan pengeluaran foraj di Malaysia. Tetapi adalah menjadi harapan dalam kajian ini untuk memperolehi koleksi rumput Bermuda yang mempunyai nilai nutritif yang lebih baik dan koleksi tersebut boleh dipupuk untuk menjadi sumber makanan alternatif haiwan ternakan pada masa yang akan datang. Ini adalah kerana dalam teori dan praktikal pemberian makanan kepada ternakan, makanan yang lebih berkhasiat ($ME > 10$ dan protein kasar $>12\%$) lebih diutamakan berbanding makanan yang kurang berkhasiat. Mencapai sasaran ini penting lebih-lebih lagi di tropika yang mana ME dan CP rumput pastura adalah diketahui rendah. Di kawasan ini, walaupun rumput pastura boleh mengeluarkan berat kering yang banyak, nilai nutritif rumput tersebut menjadi faktor penghad kepada pengeluaran ternakan yang baik.

1.3 Objektif

Objektif dalam kajian ini adalah :

1. Untuk mengukur pertumbuhan dan nilai nutrisi tiga koleksi Rumput Bermuda dari daerah Sandakan di bawah di bawah penanaman tapak semaian untuk dijadikan Foraj.



1.4 Hipotesis

H_0 : Koleksi rumput Bermuda dari Daerah Sandakan yang dikaji dalam penyelidikan ini mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai foraj.

H_A : Koleksi rumput Bermuda dari Daerah Sandakan yang dikaji dalam penyelidikan ini tidak mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai sebagai foraj.



BAB 2

SOROTAN KAJIAN

2.1 Industri Ternakan Ruminan Malaysia

Sektor ternakan ruminant di Malaysia mencatatkan kadar pertumbuhan yang lemah dari masa ke semasa. Pengeluaran daging lembu, kambing tidak dapat untuk menampung permintaan daripada rakyat Malaysia dan terpaksa untuk diimport dari Negara luar. Pada masa kini, lebih daripada 90% populasi ternakan ruminan diusahakan oleh petani kecil yang tidak menanam tanaman pastura sebagai makanan ternakan jika dibandingkan dengan ladang komersial dan sektor kerajaan yang mempunyai infrastruktur yang sempurna dan padang untuk tanaman rumput ragutan yang mengeluarkan kira-kira 5% daripada jumlah pengeluaran. Perbandingan yang jelas dapat dilihat antara sektor ruminan dan bukan ruman sejak tiga dekad yang lalu (Chee, 1982). Kos penghasilan daging babi, ayam dan telur meningkat pada saban tahun.

Terdapat tiga kategori yang luas sistem pengeluaran ruminan (Berkat & Tazi, 2006) :

- (A) Sistem ternakan Terbuka - sistem yang meluas diamalkan oleh penduduk kampung. Haiwan ternakan dibela dalam kuantiti yang kecil dan potongan pastura disediakan untuk waktu malam. Foraj dipotong disekitar rumah pada waktu siang dan petani akan mengeringkan sebelum diberikan kepada haiwan. (Wan Zahari and Devendra ,1985).
- (B) Sistem semi intensif -Selain itu, beberapa jenis foder yang ditanam di belakang rumah dan sewaktu musim tuaian padi, haiwan akan dibiarkan bebas untuk meragut rumput. Kebanyakkan kerbau dan lembu Kedah Kelantan (KK) dilaporkan mengalami kekurangan nutrisi. Kadar pembiakan sebanyak 54.6% dan 83.3% telah direkodkan untuk kerbau dan lembu masing-masing, dengan melahirkan anak pertama selepas 4 tahun (Wan Zahari dan Devendra,1985)



Ini menunjukkan bahawa sumber makanan di sesetengah kawasan menimbulkan kekangan serius kepada penghasilan produk ternakan yang berkualiti.

(C) Sistem ternakan berintegrasi - sistem bersepada antara tanaman pokok dan ternakan lembu perlahan-lahan berkembang. Ini kerana sistem ragutan di bawah tanamam pokok menjimatkan kos antara 20-40% kos merumput, mengurangkan penggunaan racun rumpai dan meningkatkan pengeluaran tanaman pokok (Ani *et al.* 1985, Chen dan harun 1994). Peningkatan berat hidup setiap hari dianggarkan 316 g / kepala dengan penyembelihan yang lebih tinggi berat kg / ekor lembu Kedah-Kelantan telah diperolehi berbanding dengan pemberian rumput (*Panicum maximum*) yang memberikan 273 g / kepala dengan berat kemasan yang lebih rendah 281 kg / kepala. Walau bagaimanapun, hanya 5-33% daripada pengeluaran haiwan setiap hektar telah diperolehi di bawah sistem integrasi berbanding dengan yang direkodkan daripada padang rumput ladang (Chen *et al.* 1996). Ini adalah kerana kapasiti bawaan rendah per unit keluasan tanah yang boleh dikekalkan di bawah tanaman pokok. Kapasiti penghasilan rumput yang berkualiti juga dipengaruhi oleh cahaya matahari yang rendah akibat terlindung dengan pokok besar seeperti pokok kelapa sawit (10-20% daripada penuh cahaya matahari) semasa fasa matang tanaman perladangan.

2.2 Cabaran Kekurangan Makanan Ternakan Ruminan

Salah satu masalah utama dalam industri ruminan adalah kekurangan makanan atau foraj yang sesuai untuk dijadikan makanan haiwan, baik dari segi kuantiti dan kualiti makanan yang tersedia. Walaupun Malaysia mempunyai iklim khatulistiwa dengan hujan dan cahaya matahari yang mencukupi sepanjang tahun, negara Malaysia masih tidak mempunyai keluasan padang rumput semula jadi yang berkualiti tinggi jika muh dibandingkan dengan negara sederhana seperti New Zealand yang mempunyai padang ragutan yang sangat luas. Kebanyakan spesis foraj semulajadi yang dapat hidup subur seperti lalang (*Imperata cylindrica*) dan lain-lain spesies tumbuhan seperti rumput karpet (*Axonopus compressus*) dan (*Ottochloa nodosa*)(Kong, 1988) . Tambahan pula, masih terdapat permasalahan dari pihak yang mananam rumput foraj untuk meningkatkan lagi kualiti rumput supaya apabila haiwan makan ianya dapat meningkatkan produktiviti haiwan. Salah satu faktor mungkin kerana penternak di Malaysia kebanyakannya terdiri daripada pekebun kecil yang tidak bergantung kepada ternakan sebagai sumber utama pendapatan untuk keluarga. Oleh itu mereka mengambil jalan untuk memotong foraj semulajadi tumbuh di tepi jalan atau mereka membenarkan lembu / kambing untuk meragut rumput dan pokok yang tumbuh



terbiar ataupun rumpai yang di ladang-ladang di mana mereka bekerja. Walau bagaimanapun, sistem yang diamalkan ini kurang bagus kerana tidak dapat tidak meningkatkan produktiviti haiwan untuk menghasilkan produk makanan yang berkualiti.

2.3. Pendekatan Penyelesaian

Terdapat beberapa pendekatan yang disasarkan untuk mengatasi masalah kekurangan makanan ternakan adalah dengan membuat silaj, memperbanyak variasi rumput yang berpotensi untuk menjadi foraj dan memperbanyak penanaman foraj kerana Negara Malaysia mempunyai keluasan tanah yang luas dan mencukupi.

Salah satu pendekatan adalah mencari baka rumput sebagai foraj tambahan pada masa-masa tertentu dalam satu tahun pengeluaran ternakan. Pendekatan ini diambil apabila bekalan makanan utama tidak mencukupi. Rumput Bermuda adalah satu komponen penting dalam tanaman rumput ragutan dan rumput kering untuk makanan haiwan ternakan. Ini kerana rumput ini dapat hidup subur di kawasan panas, tahan lama dan dapat menahan tekanan ragut dan cepat sembah serta sesuai dengan iklim panas lembab seperti di Malaysia yang selalu mengalami perubahan uaca yang ketara. Contohnya di negara barat seperti Amerika Syarikat yang mempunyai cuaca yang baik, Rumput bermuda boleh menghasilkan tahap protein mentah antara 8 - 16% dan jumlah kandungan nutrien yang dicerna sebanyak 55% atau lebih tinggi. Banyak kajian telah dilakukan di negara barat untuk tingkatkan lagi kualiti baka rumput. Hasilnya ialah penghasilan baka rumput untuk foraj dan rumput kering yang mempunyai kadar kehadaman yang baik dan mempunyai kelazatan dari segi ras (Valuation and Uminant, n. d.). Selain itu sebagai sebuah negara yang bermusim panas seperti Malaysia tanaman rumput Bermuda adalah sesuai sebagai makanan ternakan. Disebabkan pengeluaran rumput Bermuda adalah lebih cepat dalam iklim panas dengan kesuburan yang baik.

2.3.1 Pencarian Baka Rumput Sebagai Foraj Tambahan

Di Malaysia, bahan-bahan untuk tanaman adalah daripada institusi antarabangsa seperti, Jabatan Pertanian Amerika Syarikat, Universiti of Florida, Hawaii dan Filipina di Los Banos, serta Lembaga Antarabangsa Sumber Genetik Tumbuhan. Selepas beberapa tahun saringan dan penilaian spesies rumput yang berpotensi untuk dijadikan pastura dan foraj adalah *Brachiaria decumbens*, *Cynodon plectostachyus*, *Digitaria setivalva*, *Panicum maximum*,



Pennisetum purpureum, *Paspalum plicatulum*, *Setaria sphacelata* cv. *Kazungula* dan cv. *Splendida*. Antara kekacang yang disyorkan adalah *Centroserna pubescens*, *Desmodium ovalifolium* and *Leucaena leucocephala* (Wong et al., 1982). Beberapa spesies disyorkan di Filipina antaranya seperti *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Brachiaria mutica*, *plectostachys Cynodon*, *Digitaria decumbens*, *Pennisetum clandestinum* dan *Dicanthus aristatum* untuk rumput, dan *Centrosema pubescens*, *Leucaena leucocephala*, *Stylosanthes humilis*, *Stylosanthes guianensis* dan *Desmodium intortum* untuk kekacang (Najib & Eng, 1988). Di Indonesia, spesies rumput yang biasa yang paling biasa digunakan untuk foraj dan pastura adalah *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria Brizantha*, *Setaria sphacelata* var. *Spendida* *Leucaena leucocephala* dan *Gliricidia sepium* (Siregar et al., 1985). Secara umum, kebanyakan spesies tumbuhan rumput yang diperkenalkan telah dapat menyesuaikan diri dengan keadaan iklim tempatan contohnya seperti Thailand, hasil penghasilan adalah berbeza bagi setiap negara kerana kaedah pengurusan yang berbeza (Topark-Ngarm, 1984; Topark-Ngarm dan Gutteridge, 1985).

2.3.2 Foraj

Makanan ternakan adalah bahan tumbuhan (terutamanya daun tumbuhan dan batang) yang boleh dimakan oleh haiwan ternakan (Ball, 2014.). Secara teorinya, makanan ternakan bermaksud tumbuhan yang dimakan oleh haiwan secara langsung sebagai pastura, sisa tanaman, atau tanaman bijirin yang tidak matang, selain itu tumbuhan yang telah dipotong dan diberikan kepada haiwan juga boleh dianggap sebagai foraj tidak kira dalam bentuk rumput kering ataupun silaj (Jennings, 2007.).

2.4 Rumput Bermuda Sebagai Foraj

Rumput Bermuda adalah satu komponen penting dalam tanaman rumput padang dan rumput kering untuk makanan haiwaan ternakan. Ini kerana rumput ini dapat hidup subur di kawasan panas, tahan lama dan dapat menahan tekanan ragut dan cepat sembah serta sesuai dengan iklim panas lembab seperti di Malaysia yang selalu mengalami perubahan cuaca yang ketara. Contohnya seperti di negara barat seperti Amerika Syarikat yang mempunyai cuaca yang baik, Rumput bermuda boleh menghasilkan tahap protein mentah antara 8 - 16% dan jumlah kandungan nutrisi yang dicerna sebanyak 55% atau lebih tinggi ("Nutrition of ruminants," n.d.). Banyak kajian telah dilakukan di negara barat untuk meningkatkan lagi kualiti baka rumput. Hasilnya ialah penghasilan baka rumput untuk foraj

dan rumput kering yang mempunyai kadar kehadaman yang baik dan mempunyai kelazatan dari segi rasa. Selain itu sebagai sebuah negara yang bermusim panas seperti Malaysia tanaman rumput Bermuda adalah sesuai sebagai makanan ternakan (Ditsch, Smith, Lacefield, & Sciences, n.d.). Disebabkan produktiviti rumput Bermuda adalah lebih cepat dalam iklim panas dengan kesuburan yang baik. Antara rumput Bermuda yang biasa didapati di Malaysia adalah Variasi tanaman berbiji. Varietas berbiji sangat toleran terhadap kemarau dan ragutan untuk haiwan ternakan, dua ciri penting untuk makanan tropika. Seterusnya hibrid dan antara jenis rumput hibrid adalah Tifton: Tifton 44, 68, 78 dan 85. Tifton 85, merupakan salah satu jenis rumput Bermuda yang paling popular berbanding yang lain.

2.4.1 Ciri-ciri Rumput Bermuda sebagai foraj

Rumput Bermuda adalah sangat tahan lasak, dapat tahan dalam jangka masa yang panjang, dan salah satu spesis yang paling banyak digunakan sebagai foraj sewaktu panas-musim panas (Hacker *et al.*, 1998). Stolon dan rhizome boleh mencapai sehingga 10-40 sm panjang (FAO, 2012; Ecocrop, 2012). Sistem akar dapat menjalar sehingga 0-25 sm dalam tetapi boleh pergi sedalam 70-80 sm jika keadaan tanah berpasir. Penanaman melalui stolons dapat merebak dengan cepat dan mungkin mencapai 20 m, tetapi secara umumnya 0.5-1.5 m. Rumput Bermuda adalah jenis yang berdaun, bilah daun berwarna hijau dan panjang antara 2-20 sm, 2-6 mm lebar, licin di permukaan bawah dan warna hijau yang agak matang pada bahagian atas (Cook *et al.*, 2005).

2.4.2 Pengeluaran Bahan Kering

Rumput Bermuda mempunyai kelebihan dalam meluaskan dan meningkatkan hasil tanaman, stolons dapat berkembang lebih daripada 7.5 cm / hari. Hasil DM (bahan kering) adalah kira-kira 5-15 t / ha (FAO, 2012). Rumput Bermuda adalah sangat bergerak balas terhadap sistem pembajaan baja Nitrogen dan sistem pengairan yang baik, dengan tahap pengurusan baja dan pengairan yang baik, hasil yang dapat dihasilkan adalah sehingga 20 t DM / ha / tahun (Frasinelli *et al.*, 1993).

2.4.3 Nilai nutrisi

Rumput Bermuda dianggap sebagai kualiti makanan ternakan sederhana. Kandungan nutrisi untuk Rumput Bermuda segar adalah 9-16% protein, 45-85% NDF dan 20-45% ADF (berasaskan hasil berat kering) (Frasinelli *et al.*, 1993). Jika rumput ini ditambah dengan mikrob yang efektif kualiti rumput akan lebih tinggi dan meningkatkan lagi penghadaman rumput supaya petani dapat meningkatkan lagi kualiti makanan dan menghasilkan ternakan yang sihat (Ball, n.d.). Di Negara Amerika, rumput Bermuda adaa dijadikan sebagai hay tetapi biasanya berkualiti lebih rendah daripada makanan ternakan segar, ia mengandungi kira-kira 10% protein, 75% NDF dan 36% ADF (berasaskan berat kering). Kenaikan harian purata 0.3-0.9 kg telah dicapai dalam lembu dengan kaedah ragutan intensif secara di padang rumput (Brown & Kalmbacher, 1997). Kenaikan berat badan harian untuk haiwan ternakan dipengaruhi oleh kualiti rumput Bermuda yang tumbuh.

2.4.3.1 Tenaga Metabolik

Tenaga Metabolik adalah proses menjana tenaga (ATP) daripada makanan yang dimakan. Tenaga ini terdiri daripada beberapa siri jalur yang saling berkaitan yang boleh berfungsi dengan kehadiran oksigen dan tiada oksigen. Tenaga aerobik menukarkan satu molekul glukosa ke dalam molekul ATP 30-32. Tenaga juga menunjukkan hasil nutrisi yang dapat dihadam oleh haiwan yang akan dikira dengan membandingkan tenaga di dalam rumput selepas haiwan makan rumput yang diragut dalam bentuk berat kering (DM). Tenaga kasar bahan kumuh akan dinilai dengan analisis DM, CP, NDF dan ADF. Ini adalah penting bag memastikan makanan yang dimakan oleh haiwan dapat dicernakan dengan baik oleh mikrob di dalam rumen. Semakin tinggi tenaga bacaan yang diperoleh hasil daripada makmal analisis akan mempengaruhi jumlah makanan yang perlu diberikan untuk kecukupan nutrisi haiwan dan tumbesaran. Nilai yang tinggi akan menyebabkan pengambilan makanan harian berkurang kerana haiwan akan merasa kenyang tapi berat badan harian tetap akan meningkat (Icel & Sci, 1993).

2.4.3.2 Protein Mentah

Jumlah kandungan protein suapan/ foraj (protein diet) biasanya dirujuk sebagai "Protein mentah". Protein mentah (CP) dikira daripada kandungan nitrogen yang terdapat dalam makanan ternakan. Nilai CP adalah penting kerana protein menyumbang tenaga, dan

memberikan amino asid untuk mikrob rumen untuk melakukan penyerapan nutrisi dalam perut haiwan. Semakin banyak protein yang berasal dari makanan ternakan, semakin kurang makanan tambahan yang diperlukan untuk penyerapan nutrisi. Protein dalam foraj adalah yang paling berkait rapat dengan kematangan makanan ternakan, kerana foraj lebih matang mempunyai peratusan yang lebih rendah protein mentah. Ruminan memerlukan dua jenis protein dalam diet mereka. Satu jenis dicerna dalam rumen dan digunakan untuk memenuhi keperluan penduduk mikrob, dan yang lain memintas rumen dan digunakan terutamanya untuk memenuhi keperluan produktif haiwan.

- i. **Protein terurai** –Apabila haiwan ternakan meragut rumput secara terus, makanan diangkut ke rumen. Rumen merupakan saluran pencernaan haiwan ternakan yang pertama dan terbesar. Di rumen, makanan yang dimakan akan dicernakan kepada sebatian yang mudah dan menghasilkan produk ammonia. Apabila protein diuraikan dalam rumen ianya dipanggil protein terurai. Protein yang terurai dasarnya adalah makanan untuk bakteria rumen. Apabila mikrob mati mereka akan diurai oleh dinding perut dan usus kecil. Semakin banyak makanan yang baik untuk mikrob, semakin baik kerana semakin banyak nutrisi yang dapat diserap ke dalam aliran darah haiwan.
 - ii **Protein tidak terurai**-Sebahagian daripada protein dalam diet tidak mengalami kemerosotan dan tidak dapat dihadam dalam rumen, makanan tersebut akan terus ke abomasum atau perut untuk penghadaman. Apabila protein melepas rumen ianya disebut protein tidak terurai sebagai rumen atau “bypass protein”.

2.4.3.3 Serat ditergen neutral (NDF) dan Analisis serat ditergent asid (ADF)

Serat ditergen neutral adalah penting sebagai sumber ME, pengawal kadar pusing ganti rumen, dan diperlukan untuk merangsang pengeluaran air liur, yang penampang rumen dengan itu menggalakkan kesihatan rumen. Serat ditergen neutral terdiri daripada sebahagian kecil dinding sel foraj dan termasuk matriks kompleks lignin, sedikit protein, dan pelbagai polisakarida, terutamanya selulosa, hemiselulosa dan pektin. Dinding sel struktur dan komposisi berbeza dari seluruh spesies, tisu tumbuhan, dan dalam tumbuhan kerana ia matang. Dinding sel polisakarida tumbuhan berpotensi dicerna oleh bakteria rumen, protozoa dan kulat. Sorotan kajian mengenai kepentingan struktur anatomi dan kimia daun dan batang, dan kesan buruk lignin kepada kapasiti mikrob rumen untuk



mencerna NDF. Pada awal pertumbuhan rumput, dinding sel tumbuhan terdiri daripada dinding utama terutamanya daripada selulosa. Selepas sel melengkapkan pertumbuhan dan pemanjangan, penebalan menengah di dinding sel berlaku dengan kadar yang besar. Dalam rumen, selulosa dan hemiselulosa secara perlahan-lahan dicerna, tetapi memerlukan masa yang cukup supaya sepenuhnya boleh dihadam jika komponen ini tidak dilindungi oleh lignin. Apabila pemendapan dinding sekunder selesai dinding utama dan lignifikasi kemudian meningkat kepada pemendapan dinding sekunder yang berlaku di permukaan dalaman lumen sel. Kepekatan lignin adalah paling tinggi di dinding utama tetapi kerana dinding menengah adalah yang lebih kuat dan jisim ia mengandungi jumlah yang lebih besar daripada lignin.

2.4.4 Penanaman

Secara umumnya, terdapat 4 langkah penting yang perlu diikuti untuk mewujudkan padang rumput tropika yang lebih baik, penyediaan tanah, penyediaan bahan tanaman sama ada dengan biji benih atau bahan vegetatif, kaedah semaian dan juga kaedah tanaman serta sistem pengurusan tanaman sewaktu proses menanam. Rumput pastura biasanya memerlukan persemaian cukup teratur untuk percambahan anak pucuk yang baik (Najib & Eng, 1988). Jika bahan tanaman vegetatif memerlukan pernyediaan tanah, tanah yang subur dan mempunyai nutrisi yang baik haruslah disediakan. Penyediaan tanah boleh dilakukan secara manual atau mekanikal bergantung kepada saiz kawasan yang akan ditanam. Membajak tanah menggunakan tenaga haiwan adalah perkara biasa di kawasan tanah rendah di Thailand. Faktor yang paling penting dalam mengawal percambahan, selain daripada daya maju benih, adalah kelembapan tanah sebelum atau selepas menyemai atau menanam.

Oleh itu pemilihan masa yang sesuai untuk penanaman benih stolon adalah penting elakkan menanam selepas waktu hujan kerana ianya akan mengganggu kesuburan tanah. Di Malaysia, suhu tidak menjadi masalah kerana anggaran suhu adalah diantara 29 -31 darjah celcius. Ini sangat bersesuaian dengan suhu optimum untuk rumput Bermuda. Pembajaan adalah perlu untuk meningkatkan lagi penubuhan rumput supaya dapat hidup dengan subur. Di Malaysia, kandungan baja yang disyorkan adalah sebanyak 60 kg N, 30 kg P dan 30 kg K untuk penubuhan rumput yang baik dan kebiasaananya mengambil masa kira-kira tiga bulan(Jennings, n.d.). Bagi kekacang dan campuran rumput kekacang, 30 kg P, 30 kg K dan kapur yang perlu bagi tempoh pertumbuhan awal sebelum rumput dipotong buat kali pertama atau sewaktu ragutan yang pertama. Fosforus dan kapur boleh ditambah

RUJUKAN

- Aganga, A. A., & Tshwenyane, S. 2004. Potentials of Guinea Grass (*Panicum maximum*) as Forage Crop in Livestock Production, **3(1)**, 1–4.
- Alvim, M. J. ; Xavier, D. F. ; Botrel, M. de A. ; Martins, C. E., 1998. Response of Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) to Different Nitrogen Doses and Cutting Intervals. Rev. Bras. Zootec., **27 (5)**: 833-840
- Ani, A., Tajuddin, I. and Chong, D.T. 1985. Sheep rearing under rubber plantations. In: Sivarajasingam *et al.* (eds). *Quality in livestock production*. Proceedings of 9th MSAP Annual Conference. March 11–12, 1985 UPM, Serdang, Malaysia. pp. 117–123.
- Ball, D. (n.d.). Understanding forage quality.
- Berkat, O., & Tazi, M. 2006. Country pasture / forage resource profiles: Morocco. *Fao*, 6–28.
https://doi.org/http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/PDF%20files/SouthAfrica_English.pdf
- Biermacher, J. T., Reuter, R., Kering, M. K., Rogers, J. K., Blanton, J., Guretzky, J. A., & Butler, T. J. 2012. Expected Economic Potential of Substituting Legumes for Nitrogen in Bermudagrass Pastures, (August), 1923–1930.
<https://doi.org/10.2135/cropsci2011.08.0455>
- Beard, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. pp.1-658.
- Beard, J.B. 1982. Turf Management for Golf Courses. Macmillan Publishing Co., NY. p.155, 206-207.
- Beard, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. pp.1-658.
- Brown, W. F., & Kalmbacher, R. S. 1997. Nutritional Value of Native Range and Improved Forages : A Perspective from Central and South Florida, (1945).
- Berkat, O., & Tazi, M. 2006. Country pasture / forage resource profiles: Morocco. *Fao*, 6–28.
- Brown, W. F. ; Pitman, W. D. ; Mislevy, P., 1991. Intake and digestibility of, and performance by cattle grazing, *cynodon* varieties. Nutrition reports international, **38 (6)**: 1201-1209
- Butterworth, M. H., 1964. The digestible energy content of some tropical forages. *J. Agric. Sci.*, **63 (3)**: 319-321
- Burton, G.W., E.H. DeVane, and R.L. Carter. 1954. Root penetration, distribution and



- activity in southern grasses measured by yields, drought symptoms and P uptake. In *Agronomy Journal* **46**:229-233.
- Chee, W. C. 1982. Review of Forage Screening and Evaluation in Malaysia, 51–68.
- Coblentz, W. K., Akins, M. S., Cavadini, J. S., & Jokela, W. E. (2017). Net effects of nitrogen fertilization on the nutritive value and digestibility of oat forages 1.
- Cook, B. G.; Pengelly, B. C.; Brown, S. D.; Donnelly, J. L.; Eagles, D. A.; Franco, M. A. ; Hanson, J.; Mullen, B. F.; Partridge, I. J.; Peters, M.; Schultze-Kraft, R., 2005. Tropical forages. CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia
- Ditsch, D. C., Smith, S. R., Lacefield, G. D., & Sciences, S. (n.d.). Bermudagrass : A Summer Forage in Kentucky.
- Devendra, C. 1996. Emerging trends and new perspectives in animal production in southeast Asia. In: Shrif *et al.* (eds). *New perspectives in animal production* Proceeding of Silver Jubilee MSAP Conference, May 28-31, 1996 Kuching, Sarawak, Malaysia. pp. 1–11.
- Devendra, C. 1995. Use of fodder by ruminants in climate countries Summary - and nutritive.
- Duble, R.L. 2004. Turfgrasses: Their Management and Use in the Southern Zone. Second edition. Texas A&M University Press. College Station, TX. pp.38-130.
- Elephant grass as forage for ruminant animals. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 28, Article #49. Retrieved November 27, 2017, from <http://www.lrrd.org/lrrd28/4/rusd28049.html>
- FAO, 2016. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. FAO, Rome, Italy <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/Default.htm>
- Frasinelli, C. A., Petruzzi, H. J., Veneciano, J. H., Ferri, C. M., Jouve, V. V., Stritzler, N. P., & Terenti, O. A. 1993. dry matter production and nutritive value of forage of digitaria eriantha cv . irene in two locations of the central semi-arid, (1057), 101–102.
- FAO, 2016. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. FAO, Rome, Italy <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/Default.htm>
- FAO, 2012. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. FAO, Rome, Italy <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/Default.htm>
- Hacker, J.B. 1992 *Digitaria eriantha* Steudel. In: 't Mannetje, L. and Jones, R.M. (eds) *Plant Resources of South-East Asia No. 4. Forages*. pp. 121-123. (Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, the Netherlands).

https://doi.org/http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/PDF%20files/SouthAfrica_English.pdf

Hacker, J.B. 1992 *Digitaria eriantha* Steudel. In: 't Mannetje, L. and Jones, R.M. (eds) *Plant Resources of South-East Asia No. 4. Forages*. pp. 121-123. (Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, the Netherlands).

https://doi.org/http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/PDF%20files/SouthAfrica_English.pdf

Icel, S., & Sci, A. G. R. 1993. Energy systems for ruminants, 11–19.

Journal of Dairy Science, 1–12. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12027>

Jennings, J. (n.d.). Division Of Agriculture For Forage.

Juska, F.V. and A.A. Hanson. 1964. Evaluation of bermudagrass varieties for general

Javier, E.Q., Alferez, A.C., Altamarino,T.P., Furoc, R.E., Mendoza, R.C., Moog, F.A., Sajise, P.E., Siota, C M., Tilo, S.N. and Yabes, Sl. (1979). The Philippines recommends for pastures and forage crops, 1976. Philippines Council for Agric. Res., 57p.

Kong, E. P. (1988). Forage development and research in malaysian, 20–29.

Macdonald, A., & Kneale, C. (n.d.). Ruminant nutrition.

McCarty, L.B. 2001 Best Golf Course Management Practices. Prentice Hall, Inc. 3-44.

Maia, G. A., Aparecida, K., Costa, D. P., Severiano, C., Epifanio, P. S., Neto, J. F., & Ribeiro, M. G. (2014). Yield and Chemical Composition of Brachiaria Forage Grasses in the Offseason after Corn Harvest, (March), 933–941.

Min, B. D., & Specialist, E. F. (n.d.). Why Is It Important to Look at NDF Digestibility in Dairy Nutrition ?

Najib, M. A. M., & Eng, P. K. (1988). Pasture And Fodder Establishment And Management For Smallholder Dairy Production, 102–113.

Nutrition of ruminants. (n.d.), 83–107.

Nieuwolt, S. 1982. Climate and agricultural planning in Peninsular Malaysia. MARDI Special Report No. ASAS-01-83. pp. 141.

Purpose turf. USDA Agricultural Handbook. **270**:1-54.

Pers, L. 2010. Bermuda grass. *Varieties for Hay and Pasture in Louisiana*, 1–4. Retrieved from [papers2://publication/uuid/20B48D74-268A-4EDB-91E0-ACBB38A89B36](http://publication/uuid/20B48D74-268A-4EDB-91E0-ACBB38A89B36)

Protein, C., Fiber, C., & Extract, N. (1860). Proximate Analysis Proximate Analysis
Proximate Analysis Proximate Analysis Proximate Analysis Proximate Analysis
Proximate Analysis Crude Fiber Crude Fiber, 1–3.

- Pers, L. 2010 Bermuda grass. *Varieties for Hay and Pasture in Louisiana*, 1–4.
- Strickland, R.W. and Haydock, K.P. 1978 A comparison of 20 *Digitaria* accessions at four sites in south-east Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, **18**, 817-824.
- Research in the Asian-Pacific Development Research Centre. NIFTAL and IRDC: 55-63.
- Siregar, M.E., Yuhacni, S., Salam, R. and Nulik, I. 1985. Forages in Indonesia In: Forages in Southeast Asian and South Pacific Agriculture. ACIAR Proc. No. 12: 80-83
- Taliaferro, C. M. 1995. Diversity and vulnerability of Bermuda turfgrass species. *Crop Sci.* 35:327-332.
- Taliaferro, C. M. 1995. Diversity and vulnerability of Bermuda turfgrass species. *Crop Sci.* 35:327-332.
- Topark-Ngarm, A. 1984. Pasture Research and Development in Thailand. In: Asian Pastures, FFTC Book Series No. **25**: 58-64.
- Topark-Ngarm, A. and Gutteridge, R.C. 1985. Forages in Thailand. In: Forages in Southeast Asian and South Pacific Agriculture. ACIAR Proc. no. **12**: 96-103.
- Testing, S. (n.d.). Pasture Fertilization.
- Tikam, K., Phatsara, C., Mikled, C., Vearasilp, T., Phunphiphat, W., Chobtang, J., Südekum, K.-H. 2013. Pangola grass as forage for ruminant animals: a review. *SpringerPlus*, 2, 604. <http://doi.org/10.1186/2193-1801-2-604>
- Valuation, F. O. E., & Uminant, I. N. R. (n.d.). *No Title*.
- Wan Zahari, M. and Devendra, C. 1985. The mineral profile of indigenous swamp buffaloes and Kedah-Kelantan cattle in Peninsular Malaysia. MARDI Report No. 101. pp. 88.
- Wong, C.C., Chen, C.P. and Ajit, S.S. 1982. A report on pasture and fodder introduction in MARDI. MARDI Report no. 76. pp. 35.
- Wong, C.C. and Mohd Najib, M.A. 1988. Forage selection, screening, evaluation and production. In: *Crop-animal systems research workshop*. Proceedings of a workshop. August 25–29, 1988. Serdang, Malaysia. MARDI/IDRC/Asian Rice Farming Systems Network, IRRI. pp. 635–650.
- Wong, C.C. and Devendra C. 1982. Research on Leucaena forage production in Malaysia. In: Proc. Leucaena

