

Pengaruh Pemberian Pupuk Cair terhadap Kandungan NDF, ADF, Kalium, dan Magnesium pada Rumput Gajah Taiwan

Muhakka¹, Riswandi¹, dan A. Irawan²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Jl. Palembang – Prabumulih KM 32 Kampus Unsri Indralaya, 30662. E-mail: muhakka@yahoo.co.id

²Alumni Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair terhadap kandungan NDF, ADF, Kalium dan Magnesium pada rumput gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*). Penelitian ini dilaksanakan selama dua tahap yaitu tahap pertama dikebun percobaan Program Studi Peternakan. Tahap kedua dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Program Studi Peternakan dan Laboratorium Tanah Prodi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari 3 kelompok sebagai ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pemberian pupuk cair, dengan dosis yaitu C₀ (0 Liter pupuk cair ha⁻¹), C₁ (1 Liter pupuk cair ha⁻¹), C₂ (2 Liter pupuk cair ha⁻¹), dan C₃ (3 Liter pupuk cair ha⁻¹). Parameter yang diamati adalah kandungan NDF, ADF, Kalium dan Magnesium rumput gajah Taiwan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan NDF, ADF, Kalium dan Magnesium rumput gajah taiwan. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk cair sampai 3 Liter ha⁻¹ memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kandungan NDF, ADF, Kalium dan Magnesium pada rumput gajah Taiwan.

Kata kunci : NDF, ADF, kalium, magnesium, rumput gajah Taiwan, pupuk cair.

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia, baik untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan reproduksinya karena hijauan mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan ternak ruminansia (Muhakka *et al*, 2013). Hijauan sangat dibutuhkan dan memiliki peranan penting bagi ternak untuk kelangsungan hidupnya, sehingga harus memiliki kandungan zat-zat makanan yang bermanfaat seperti air, serat kasar, lemak, mineral, dan vitamin. Oleh sebab itu perlu dilakukan penyediaan hijauan dan pengolahan agar mencapai pertumbuhan

ternak yang diinginkan. Untuk mencapai produktivitas ternak ruminansia yang optimal harus ditunjang dengan peningkatan ketersediaan pakan hijauan yang cukup, baik kualitas maupun kuantitasnya. Akan tetapi ketersediaan pakan hijauan masih sangat terbatas, hal ini disebabkan oleh sedikitnya lahan yang tersedia untuk pengembangan hijauan, karena sebagian besar lahan yang tersedia untuk pengembangan hijauan merupakan lahan-lahan marginal, seperti lahan kering pada jenis tanah ultisol dengan tingkat kesuburan yang rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*) adalah salah satu jenis hijauan unggul untuk pakan ternak ruminansia yang mempunyai produksi tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan ternak. Kelebihan yang dimiliki yaitu mudah dibudidayakan, responsive terhadap pemupukan dan tumbuh pada kondisi tanah yang kering (Syamsuddin 1997). Pertumbuhan dan produksi rumput Gajah Taiwan pada lahan-lahan marginal seperti lahan kering dengan jenis tanah ultisol yang memiliki tingkat kesuburan rendah dapat dicapai dengan memperhatikan pemeliharaan yang baik. Pemupukan dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi rumput Gajah Taiwan, salah satunya adalah dengan pemberian pupuk cair.

Pemberian pupuk cair bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi biologis dan kimia tanah sehingga unsur hara dalam tanah bisa dimanfaatkan tanaman secara maksimal serta dapat meningkatkan produktivitas tanaman, membantu mengikat nitrogen dari udara bebas, membantu melarutkan fosfor didalam tanah dan mempercepat masa panen. Arifin dan Prahardini (2000), menyatakan bahwa pemberian pupuk cair dengan dosis 1,7 liter ha⁻¹ dapat meningkatkan jumlah malai per rumpun dan gabah kering pada padi sawah.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair terhadap kandungan *NDF*, *ADF*, K dan Mg pada rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair terhadap kandungan *NDF*, *ADF*, Kalium dan

Magnesium pada rumput gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*)

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama dua tahap yaitu tahap pertama dikebun percobaan Program Studi Peternakan. Tahap kedua dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Bahan yang digunakan adalah rumput gajah taiwan (*Pennisetum purpureum schumach*), Pupuk Urea, SP-36, KCl, Pupuk kandang, Pupuk cair HerbaFarm Bio Organik, dan bahan pembasmi jamur (Fungisida), larutan NDS (*Neutral Detergent Solubles*), larutan ADS (*Acid Detergent Solubles*), Aseton, Aquadest, HNO₃, HClO₄, H₂O, HCl, Ekstrak K, Buffer, standard 100 ppm K, KCN. Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu pisau/kater, plastik, timbangan, pompa vakum, gelas penyaring, spatula, desikator, kaca masir, oven, beaker glass, pipet tetes 10 ml, Erlenmeyer, hot plate, timbangan dua desimal, flamefotometer, alat tulis serta peralatan yang digunakan untuk analisa kadar *NDF*, *ADF*, Kalium dan Magnesium.

Rancangan penelitian adalah rancangan acak kelompok (RAK), dengan dengan 4 taraf dosis pupuk cair sebagai perlakuan setiap perlakuan terdiri dari 3 kelompok sebagai ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pupuk cair *HerbaFarm Bio Organik*, dengan dosis sebagai berikut: C₀= 0 L pupuk cair ha⁻¹ " C₁ = 1 L pupuk cair ha⁻¹ · C₂ = 2 L pupuk cair ha⁻¹ C₃ = 3 L pupuk cair ha⁻¹

Lahan penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari vegetasi dan bahan lain yang

ada, selanjutnya dilakukan pembersihan juga pada setiap blok-blok penelitian. Setiap blok ada 4 petak lahan percobaan dan setiap petak terdiri dari 16 rumpun rumput gajah Taiwan. Pada sisi-sisi petak percobaan diperbaiki kembali sistem drainase. Jarak antara blok adalah 1 meter dan jarak antara petak percobaan 0,5 meter. Pengacakan blok dan unit percobaan dilakukan setelah pembuatan blok-blok.

Pemberian pupuk dilakukan dengan sistem larikan pada tiap petak percobaan, yakni pupuk urea, SP-36, KCl dengan dosis masing-masing 50 kg ha⁻¹ dan pupuk kandang 5 ton ha⁻¹ sebagai pupuk dasar yang diberikan setelah pengolahan lahan, kecuali pupuk urea diberikan pada saat tanaman berumur satu minggu dengan sistem larikan pada sisi kiri atau kanan tanaman. Pupuk cair diberikan 10 hari sekali dengan disemprotkan pada tanaman, perbandingan antara pupuk cair dan air adalah 1 liter pupuk cair berbanding 5 liter air.

Penyemprotan pupuk cair dilakukan pada bagian tanaman seperti daun dan batang, saat melakukan penyemprotan disesuaikan dengan arah mata angin agar pupuk cair yang disemprotkan tidak mempengaruhi petak percobaan lain yang memiliki perlakuan berbeda.

Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman rumput gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumacher*). Dilakukan dengan jarak tanam 60 x 60 cm. Bahan tanam yang digunakan adalah stek. Pemeliharaan tanaman selama penelitian meliputi penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama. Penyiangan dilakukan 10 hari sekali.

Defoliasi (Pemotongan)

Pemotongan dilakukan pada saat tanaman telah berumur 40 HST, dengan meninggalkan batang 10 – 15 cm dari permukaan tanah.

Analisa Van Soest dan Analisa Mineral

Analisa *Van Soest* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan dan analisa penentuan Kadar Kalium, Magnesium dilaksanakan di Laboratorium Tanah Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Peubah yang Diamati

Analisa serat dilakukan menurut metode Van Soest (1982), dimana analisa ini berdasarkan kelarutannya terhadap *Detergent*, baik *Detergent* asam ataupun *Detergent Netral*. Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah:

Neutral Detergent Fiber (NDF)

Cara kerjanya: Sampel diambil sebanyak a gram masukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan 50 ml larutan *NDS*. Panaskan selama 1 jam lalu saring dengan pompa vakum dan gelas penyaring yang sudah ditimbang (b gram). Bilas dengan air panas dan aseton. Keringkan dalam oven dan didinginkan dalam esikator, timbang sebagai c.

$$\% \text{ NDF} = \frac{c - b}{a} \times 100 \%$$

Acid Detergent Fiber (ADF)

Cara kerjanya: Sampel diambil sebanyak a gram masukkan ke dalam gelas piala, kemudian

ditambahkan 50 ml larutan ADS. Panaskan selama 1 jam lalu saring dengan pompa vakum dan gelas penyaring yang sudah ditimbang (b gram). Bilas dengan air panas dan aseton. Keringkan dalam oven dan didinginkan dalam esikator, timbang sebagai c.

$$\% ADF = \frac{c - b}{a} \times 100 \%$$

Penetapan Kadar Kalium (% K)

Timbang sampel 0,2 gram contoh tanaman, masukkan dalam beaker 100 ml lalu tambah 10 ml HNO₃ : HClO₄ (2:1) dibiarkan semalam, esok hari lalu panaskan diatas hot plate mula-mula suhu 15⁰C selama 30 menit, kemudian suhu dinaikan menjadi 230⁰C selama 30 menit sampai larutannya berwarna putih, setelah itu diangkat dari hot plate lalu didinginkan sebentar, kemudian kita tambahkan 1 ml H₂O : HCl (1:1) panaskan pada suhu 150⁰C selama 30 menit lalu dinginkan kembali, kemudian ditambah HCl : H₂O (1:1) panaskan lagi ± 30 menit suhu kecil di hot plate, setelah itu kita angkat dari hot plate lalu dinginkan, setelah dingin jadikan volumenya 50 ml dengan aquadest, kemudian sari dengan W 41. Kemudian pipet 5 ml dari aliquat (ekstrak), lalu tambahkan 20 ml aquadest, setelah baru di cek dengan flamefotometer dengan filter K.

$$\begin{aligned} \% K &= \text{ppm K} \times 25 \\ &= \frac{50}{0,2} \times \frac{25}{5} \times \text{Titration} \\ &= 10.000 \end{aligned}$$

Penetapan Kadar Magnesium (% Mg)

Timbang sampel awal 0,2 gram contoh tanaman, kemudian di destruksi lalu

masukkan ke dalam beaker 50 ml, setelah itu ambil dengan pipet 2 ml dan ditambahkan 48 ml aquadest tambahkan lagi 5 ml Buffer, setelah itu masing-masing ditambahkan dengan 10 tetes KCN.

$$\% \text{Mg} = \frac{\text{Titration} \times \text{EDTA} \times \text{Pengenceran} \times 24 \times 10}{2}$$

Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini diolah dengan menggunakan analisa sidik ragam berdasarkan rancangan yang digunakan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata pada perlakuan maka dilakukan uji lanjut BNT (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Neutral Detergent Fiber (NDF)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan NDF pada rumput Gajah Taiwan. Rataan kandungan rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*) pada masing-masing perlakuan dilihat pada Tabel 1.

Rataan kandungan *Neutral Detergent Fiber* terendah terdapat pada perlakuan C0 sebesar 60,38 % dan tertinggi pada perlakuan C1 (1 liter) sebesar 72,78 %, diikuti perlakuan C2 (2 liter) sebesar 66,89 %, dan perlakuan C3 (3 liter) sebesar 66,61 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair pada dosis 1 liter memberikan peningkatan kandungan NDF sebesar 17,04% dibandingkan tanpa pemberian pupuk cair.

Menurut Van Soest (1982), menyatakan bahwa *Neutral Detergen Fiber* mewakili

bagian dinding sel yang berserat dan terkandung di dalamnya lignin, selulosa, hemiselulosa serta beberapa protein yang terikat oleh serat. Nilai *NDF* dapat digunakan sebagai penduga kecernaan bahan pakan (Bell, 1997). *NDF* adalah isi dari dinding sel yang dapat digunakan untuk mengukur ketersediaan isi serat. Semakin rendah nilai *NDF* maka

semakin mudah dicerna suatu bahan pakan. Pada penelitian ini nilai *NDF* mengalami penurunan hal ini diakibatkan karena adanya penambahan pemberian pupuk cair pada pertumbuhan rumput gajah Taiwan, sehingga pada saat dianalisa kandungan *NDF* menjadi berkurang.

Tabel 1. Rataan kandungan *NDF* (%) Rumput Gajah Taiwan pada masing-masing perlakuan

Perlakuan (liter/ha ⁻¹)	Rataan <i>NDF</i> (%)
0	60,38
1	72,78
2	66,89
3	66,61

Keterangan: C₀ = dosis 0 liter ha⁻¹ (kontrol), C₁ = dosis 1 liter ha⁻¹, C₂ = dosis 2 liter ha⁻¹, C₃ = dosis 3 liter ha⁻¹

Acid Detergent Fiber (ADF)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan *ADF* rumput Gajah Taiwan. Rataan kandungan *ADF* rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair

memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan *ADF* rumput Gajah Taiwan. Rataan kandungan *ADF* terendah terdapat pada perlakuan C₀ sebesar 42,62 % dan kandungan *ADF* tertinggi terdapat pada perlakuan C₂ (2 liter) sebesar 45,92 %, diikuti perlakuan C₃ (3liter) sebesar 43,70 %, dan perlakuan C₁ (1 liter) sebesar 43,10 % dan terjadi peningkatan kandungan *ADF* sebesar 7,18% bila dibandingkan tanpa pemberian asap cair.

Tabel 2. Rataan kandungan *ADF* (%) Rumput Gajah Taiwan pada masing-masing perlakuan

Perlakuan (liter/ha ⁻¹)	Rataan <i>ADF</i> (%)
0	42,62
1	43,10
2	45,92
3	43,70

Keterangan: C₀ = dosis 0 liter ha⁻¹ (kontrol), C₁ = dosis 1 liter ha⁻¹, C₂ = dosis 2 liter ha⁻¹, C₃ = dosis 3 liter ha⁻¹

Van soest (1982) menyatakan bahwa *Acid Detergent Fiber* (ADF) merupakan bagian serat yang tidak dapat larut dalam detergent asam yang dapat digunakan sebagai standard untuk menguji fraksi serat hijau atau komponen dinding tanaman yang tidak larut dalam detergent asam dengan komponen utama *Cetyle Trimethyl Ammonium Bromide* (CTAB). Nilai ADF juga berkaitan dengan kandungan energi, dimana semakin tinggi nilai ADF maka akan semakin rendah kandungan energi tercernanya (Serafincho, 2002). Tillman *et al.*, (1998) menyatakan bahwa kandungan selulosa didapat dari hasil pencernaan ADF yang tercerna di dalam H₂SO₄, sehingga apabila selulosa terlarut maka kandungan ADF juga menurun.

Kalium

Kalium (K) merupakan unsur hara utama ketiga setelah N dan P. Kalium mempunyai valensi satu dan diserap dalam bentuk ion K⁺ dan kalium termasuk dalam unsur hara esensial

yang berfungsi dalam keseimbangan muatan listrik (Gardner *et al.* 1991). Menurut Salisbury dan Ross (1995), menyatakan bahwa kalium banyak dijumpai dalam tanaman bagian muda dan sedang aktif tumbuh seperti: tunas, daun muda, dan ujung akar. Kalium tergolong unsur yang mobil dalam tanaman baik dalam sel, dalam jaringan tanaman, maupun dalam xylem dan floem. Kalium banyak terdapat dalam sitoplasma, garam kalium berperan dalam tekanan osmose sel, di dalam sitoplasma kisaran konsentrasi K relatif sempit yaitu 100-200 mM dan dalam kloroplas lebih bervariasi yaitu 20-200 mM.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan rumput Gajah Taiwan. Rataan kandungan kalium rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kandungan kalium Me/100 g Rumput Gajah Taiwan pada masing-masing perlakuan

Perlakuan (liter/ha ⁻¹)	Rataan Kalium (Me/100 g)
0	0,958
1	0,958
2	0,833
3	1,042

Keterangan: C₀ = dosis 0 liter ha⁻¹ (kontrol), C₁ = dosis 1 liter ha⁻¹, C₂ = dosis 2 liter ha⁻¹, C₃ = dosis 3 liter ha⁻¹

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa pemberian asap cair memberikan hasil kandungan kalium rumput gajah Taiwan terendah pada perlakuan C₂ sebesar 0,833 % dan kandungan ADF tertinggi terdapat pada perlakuan C₃ (liter) sebesar 1,042 %, diikuti

perlakuan C₁ (1liter) sebesar 0,958 %, dan perlakuan C₁ (1 liter) sebesar 0,958 %. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pemberian pupuk cair tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan kalium rumput gajah sampai dosis 3 liter ha⁻¹.

Magnesium

Magnesium (Mg) merupakan kation basa, sama halnya dengan kalium yang mempunyai afinitas rendah dan berikatan dengan asam organik, sehingga ikatannya mudah tercuci yang menyebabkan ketersediaannya rendah pada lahan gambut. Berdasarkan fungsinya magnesium termasuk ke dalam unsur hara esensial yang berfungsi dalam keseimbangan muatan listrik (Gardner *et al.* 1991).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan rumput Gajah Taiwan. Rataan kandungan magnesium rumput Gajah Taiwan

(*Pennisetum purpureum Schumach*) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa pemberian asap cair memberikan hasil kandungan magnesium rumput gajah Taiwan terendah pada perlakuan C₁ sebesar 0,369 % dan kandungan ADF tertinggi terdapat pada perlakuan C₃ (liter) sebesar 1,437 %, diikuti perlakuan C₀ (0 liter) sebesar 0,348 %, dan perlakuan C₂ (2 liter) sebesar 0,408 %. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pemberian pupuk cair juga tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan magnesium rumput gajah Taiwan sampai dosis 3 liter ha⁻¹.

Tabel 4. Rataan kandungan magnesium Me/100 g Rumput Gajah Taiwan pada masing-masing perlakuan

Perlakuan (liter/ha ⁻¹)	Rataan Magnesium (Me/100 g)
0	0,384
1	0,369
2	0,408
3	1,437

Keterangan: C₀ = dosis 0 liter ha⁻¹ (kontrol), C₁ = dosis 1 liter ha⁻¹, C₂ = dosis 2 liter ha⁻¹, C₃ = dosis 3 liter ha⁻¹

Penyerapan magnesium dilakukan secara aktif dan pasif dalam bentuk Mg²⁺, transpor terutama terjadi dalam aliran transpirasi. Magnesium merupakan pusat molekul klorofil yang merupakan khelat-Mg dalam kloroplas. Di samping terdapat dalam klorofil, Mg juga bergabung dengan ATP dan menjadikan ATP berfungsi dalam berbagai reaksi, mengaktifkan beberapa enzim yang diperlukan dalam fotosintesis, respirasi dan pembentukan DNA serta RNA, kadar klorofil terbesar terdapat

pada daun, akan tetapi Mg juga banyak terdapat dalam biji (Salisbury dan Ross 1995).

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk cair sampai 3 Liter ha⁻¹ memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kandungan NDF, ADF, Kalium dan Magnesium pada rumput gajah Taiwan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin dan Prahardini. 2000. Penggunaan Pupuk Cair Terhadap Peetumbuhan Tanaman Padi Sawah. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Bell, B. 1997. Forage and Feed Analysis. Agriculture and Rural Representative. Ontario. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs. www.ag.info.Omafra.com (Juli2010)
- Gardner, F.P., R. Brent Pearce., R.L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plant. *Terjemahan oleh* Herawati Susilo. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Muhakka, A. Napoleon dan H. Isti'adah. 2013. Pengaruh pemberian asap cair terhadap pertumbuhan rumput raja (*Pennisetum purpuphoides*). Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Tropik. Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI). Volume 3 Nomor 1, Agustus 2013.
- Prasetyo, B.H., dan Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengolahan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2)
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. (*Terjemahan*). Jilid 2. Edisi keempat. ITB, Bandung.
- Steel R. G. D., and Torrie, J. H., 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Sumantri B. Penterjemah. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari Principles and Procedures of Statistics.
- Syamsuddin. 1997. Studi Nilai Gizi Rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumacher and Thonn*) dan Kendalanya pada Ternak Ruminansia. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan Lebdosoekodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of The Ruminant: Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies the Cellulolytic Fermentation and Chemistry of Forage and Plant Fiber. Cornell University O & B Books Inc. USA.