

**PENGARUH DOSIS PUPUK N (*NITROGEN*) TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
RUMPUT GAJAH *CV. MOTT*
PADA TANAH REGOSOL**

PUBLIKASI ILMIAH

**Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan
pada Program Studi Peternakan**



OLEH :

**EMA SASTRIANA
B1D 212 089**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2016**

**PENGARUH DOSIS PUPUK N (NITROGEN) TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
RUMPUT GAJAH CV. MOTT
PADA TANAH REGOSOL**

PUBLIKASI ILMIAH

OLEH :

**EMA SASTRIANA
B1D 012 103**

**Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan
pada Program Studi Peternakan**

**Menyetujui :
Pembimbing utama**



**Ir. H. Mastur, M.Si
NIP. 19611231 198703 1012**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2016**

**PENGARUH DOSIS PUPUK N (*NITROGEN*) TERHADAP KANDUNGAN
PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RUMPUT GAJAH *CV. MOTT*
PADA TANAH REGOSOL**

ABSTRAK

**Oleh :
EmaSastriana
B1D 212 089**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk N (*nitrogen*) terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput Gajah (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). Penelitian dilaksanakan di Desa Saribaya Kecamatan Lingsar dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Mataram sejak bulan April 2016 sampai Juli 2016. Materi yang digunakan adalah rumput Gajah *cv. Mott* dan pupuk urea. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 Perlakuan dan masing-masing dengan 4 ulangan. Perlakuan tersebut yaitu P0 (kontrol), P1 (195,6 g/m²), P2 (391,3 g/m²), P (586,9 g/m²). Variabel yang diamati adalah kandungan protein kasar dan serat kasar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANASRA) dan apabila ada perbedaan nyata maka dilakukan Uji jarak berganda Duncan's. Hasil penelitian menunjukkan respon yang berbeda nyata terhadap kandungan protein kasar ($P < 0,05$) rumput Gajah (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 (15,91%) dan P2 (15,45%) serta terendah terdapat pada kontrol (8,48%). Akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kandungan protein kasar antara perlakuan P3 dan P2. Lebih tingginya kandungan protein kasar perlakuan P3 dan P2 dibandingkan dengan yang lainnya disebabkan oleh tingginya dosis pupuk yang diberikan pada perlakuan P3 dan P2 jika dibandingkan dengan yang lainnya. Demikian juga antara perlakuan P1 jika dibandingkan dengan kontrol.

Sedangkan untuk kandungan serat kasar menunjukkan respon yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hasil tertinggi diperoleh dari kontrol (29,93%) dan terendah terdapat pada perlakuan P3 (28,86%). Akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap serat kasar antar perlakuan.

Kata kunci: *Pupuk Nitrogen, Rumput Gajah, Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar.*

INTISARI

Effect Of N (*Nitrogen*) Fertilizer Dosage On Crude Protein And Crude Fiber Content Of Elephant Grass *Cv. Mott* On The Regosol Soil

ABSTRACT

by:

**EmaSastriana
B1D 212 089**

The study aims to determine the effect of a dose of fertilizer N (nitrogen) to the crude protein and crude fiber of elephant grass (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). The research was conducted in the Saribaya Village of Lingsar District and Animal Nutrition Science Laboratory, University of Mataram since April 2016 to July 2016. The materials used are elephant grass *cv. Mott* and urea. The study was conducted with a completely randomized design (CRD), which consists of 4 treatments and each with 4 replications. Such treatment includes that P0 (control), P1 (195.6 g/m²), P2 (391.3 g/m²), P (586.9 g/m²). The variables measured were crude protein and crude fiber contents. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and when there is a real difference then carried Duncan's multiple range test. The results showed significantly different responses to the crude protein content (P<0.05) elephant grass (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). The highest yield was obtained from the treatment P3 (15.91%) and P2 (15.45%) and lowest for the control (8.48%). However, there is no real difference to the crude protein content between the treatment P3 and P2. The higher the crude protein content P3 and P2 treatment than others due to the high doses of fertilizers applied to the treatment of P3 and P2 when compared with the others. Likewise between P1 treatment when compared to controls. As for the coarse fiber content showed a different response was not significant (P>0.05). The ultimate results obtained from the control (29.93%) and lowest for the treatment P3 (28.86%). However, there is no significant difference between treatments against coarse fiber.

Keywords: Nitrogen Fertilizer, Elephant Grass, Crude Protein and Crude Fiber Content.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hijauan makanan ternak (HMT) merupakan salah satu bahan makanan ternak yang sangat diperlukan dan mempunyai peranan penting bagi kelangsungan kehidupan ternak, sehingga hijauan makanan ternak dijadikan sebagai salah satu bahan makanan dasar dan utama untuk mendukung produktivitas ternak ruminansia. Oleh karena itu budidaya hijauan perlu dilakukan agar mutu setiap jenis hijauan yang dihasilkan bisa dipertahankan atau ditingkatkan sehingga kekurangan pakan hijauan dapat diatasi.

Budidaya hijauan dengan produktivitas yang baik merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan hijauan sepanjang tahun. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembudidayaan hijauan antara lain, iklim, jenis tanah, spesies, pengelolaan dan kondisi social ekonomi petani. Hijauan yang dibudidayakan dalam penelitian ini adalah Rumput *Pennisetum purpureum cv.Mott*.

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum cv.Mott*) yang dikenal sebagai salah satu jenis hijauan yang tahan terhadap kekeringan, juga belum mampu memberikan perbaikan ketersediaan hijauan yang signifikan pada musim kemarau. Namun demikian keunggulan rumput gajah dibandingkan beberapa hijauan lain adalah kemampuan produksinya yang sangat tinggi. Beranjak dari hal tersebut maka pada saat produksi rumput gajah melimpah, sebagian produksinya diawetkan dan disimpan sebagai persediaan untukantisipasi terjadinya paceklik hijauan pada musim kemarau.

Kendala dalam penyediaan pakan hijauan yang berkualitas dan berkelanjutan adalah lahan subur atau produktif untuk penanaman pakan hijauan ternak, karena penggunaan lahan produktif biasanya digunakan untuk tanaman bernilai ekonomis tinggi. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pemanfaatan lahan-lahan marjinal atau kurang produktif dengan pemberian unsur hara yang diperlukan tanaman dengan cara pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Salah satu pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah urea. Sifat kimia, fisika, dan biologi tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan, hasil panen, dan kualitas tanaman. Sifat tersebut dapat diperbaiki

melalui pengolahan dan pemberian pupuk organik maupun anorganik. Urea (NH_2CONH_2) mampu memacu pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan warna hijau daun. Efisiensi konversi nitrogen meningkat dengan meningkatnya taraf nitrogen (Crespo dan Odurado, 1986). Meningkatnya taraf pemupukan menyebabkan kandungan protein kasar meningkat (Tyagi dan Singh, 1985). Tetapi jika diberikan secara terus menerus akan berpengaruh terhadap sifat fisik tanah yaitu tanah menjadi pejal dan kemampuan agregat tanah dalam menahan air menurun. Proses terurainya urea juga akan melepaskan ion H^+ , ion hidrogen ini akan diserap oleh partikel tanah sehingga akan menurunkan pH tanah.

Salah satu bentuk pupuk nitrogen, yaitu urea yang mengandung N 46%, mudah menarik uap air (higroskopis) dan mudah terserap oleh tanaman (Lingga, 1986). Pupuk Urea yaitu pupuk anorganik atau pupuk buatan sebagai sumber hara nitrogen yang dapat digolongkan berdasarkan jenis dan kandungan hara dalam bentuk tunggal dan pupuk urea agak masam (Subagyo, 1970).

Pemberian pupuk urea dalam tanah mempengaruhi sifat kimia dan hayati (biologi) tanah. Fungsi kimia dan hayati yang penting diantaranya adalah selaku penukar ion dan penyangga kimia, sebagai gudang hara N, P, dan S, pelarutan fosfat dengan jalan kompleksasi ion Fe dan Al dalam tanah dan sebagai sumber energi mikroorganisme tanah (Notohadiprawiro, 1998).

Kesuburan tanah dan permukaan sangat besar pengaruhnya terhadap kualitas hijauan. Untuk menghasilkan produksi dan kualitas yang baik, tanaman membutuhkan zat-zat hara tertentu. Bila penyediaan zat-zat hara tersebut kurang, maka kuantitas dan kualitas hijauan akan menurun (Soediyono, 1974). Untuk meningkatkan produktivitas tanah tidak terlepas peran pupuk sebagai bahan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Usaha penggunaan pupuk ini perlu ditingkatkan karena salah satu faktor yang membatasi produksi tanaman adalah 8 unsur hara. Pemupukan yang sesuai dengan unsur hara tanah dapat meningkatkan kesuburan kimiawi dan fisik tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman (Syarief, 1986).

Salah satu tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah jenis Regosol. Tanah Regosol merupakan hasil erupsi gunung berapi, bersifat subur, berbutir kasar, berwarna keabuan, kaya unsure hara, pH 6-7, cenderung gembur,

kemampuan menyerap air tinggi dan mudah tererosi (Anonim, 2010). Tanah regosol mempunyai kandungan bahan organik rendah karena sumber bahan organiknya sebagian termineralisasi karena sifat Tanah Regosol yang mudah melewati air dan mengoksidasi bahan yang ada.

Dalam pertanian, tanah diartikan lebih khusus yaitu sebagai media tumbuhnya tanaman darat. Tanah berasal dari hasil pelapukan batuan bercampur dengan sisa-sisa bahan organik dari organisme (vegetasi atau hewan) yang hidup di atasnya atau di dalamnya. Selain itu di dalam tanah terdapat pula udara dan air. Tanah memiliki beberapa sifat, salah satunya tanah regosol. Menurut sistem FAO/UNESCO dalam tingkat "great group", tanah regosol adalah tanah yang hanya mempunyai epipedon ochrik, tidak termasuk bahan endapan baru, tidak menunjukkan sifat-sifat hidromorfik, tidak didominasi bahan amorf (sifat andik), dan bertekstur kasar dengan kadar pasir lebih dari 60% (Sarwono, 1987).

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi. Molekul-molekul protein terutama tersusun oleh atom karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O) dan nitrogen (N), sebagian besar juga protein mengandung sulfur (S) dan fosfor (P) (Winarno, 1980). Dijelaskan bahwa protein tersusun dari asam amino alfa yang umumnya berkonfigurasi L dan diikat oleh ikatan peptida sehingga membentuk ikatan polipeptida.

Menurut Parakkasi (1983), protein kasar adalah semua ikatan yang mengandung N yang dapat dibagi menjadi protein sesungguhnya (true protein), misalnya protein yang berasal dari pembusukan bahan organik dan zat yang mengandung N tetapi bukan protein yang berasal dari beberapa jenis pupuk buatan.

Protein tanaman berhubungan erat dengan aktifitas tanaman atau jaringan sehingga daun lebih banyak mengandung protein dari batang. Bila tanaman masak kadar proteinnya berkurang, disebabkan rasio daun dan batang berkurang pula (Tilman *et al.*, 1987).

Menurut Anggorodi (1979), tumbuhan mempunyai kesanggupan untuk membentuk asam amino dan protein dari unsur nitrogen, sulfur, fosfor dan air yang berasal dari tanah serta karbondioksida yang berasal dari udara dengan proses fotosintesis yang terjadi pada klorofil daun.

Minson (1990), menyatakan bahwa kandungan dan komposisi protein kasar dalam hijauan dipengaruhi oleh ketersediaan Nitrogen dalam larutan tanah. Tingginya kandungan protein kasar dan pemberian pupuk dikarenakan Nitrogen yang tersedia dapat segera digunakan, kemudian dirombak menjadi protein dan Asam Nukleat. Sarief (1986) menyatakan bahwa rendahnya kandungan N akan mengakibatkan turunnya kadar protein serta perbandingan protoplasma dengan Dinding Sel daun dengan ukuran sel yang kecil dengan demikian daun akan menjadi keras penuh dengan serat-serat. Namun apabila N dan semua unsure tersedia bagi tanaman makan tanaman cenderung menggunakan karbohidrat untuk membentuk lebih banyak Protoplasma daripada Dinding Sel.

Dalam analisa proksimat, karbohidrat dibagi menjadi dua komponen yaitu BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) dan serat kasar. BETN adalah bagian dari karbohidrat yang mudah dicerna dan memiliki energi rendah (Wahyu, 1985).

Serat kasar merupakan bahan makanan yang terdiri dari Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin. Fungsi utama serat kasar ada tiga yaitu, sebagai pengisi lambung, menjaga fungsi peristaltik usus dan merangsang salivasi. Hasil fermentasi komponen serat kasar adalah berubah VFA (*Volatyl Fatty Acids*) rantai pendek yaitu Asam Asetat yang berfungsi sebagai bakalan lemak susu. Oleh karena itu imbalan antara hijauan dan konsentrat dalam pakan akan berpengaruh juga terhadap kadar lemak susu (Tilman *et al.* 1998).

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat yang sulit dicerna. Semakin banyak serat kasar didalam makanan, semakin banyak pula energi yang harus dikeluarkan untuk menghancurkan bahan tersebut (Anonim, 1980).

Tilman *et al.*,(1998) menyatakan, serat kasar dalam tanaman ditentukan oleh jenis tanaman, ukuran dan umur tanaman serta faktor lainnya. Semakin tua tanaman semakin banyak kadar serat kasarnya yang merupakan penyusun utama Dinding Sel tumbuhan dibandingkan tanaman yang lebih muda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat pemberian pupuk nitrogen terhadap kualitas rumput gajah cv.mott. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi masyarakat, khususnya kepada petani peternak sehubungan pemberian pupuk nitrogen sebagai salah satu usaha untuk memacu kualitas hijauan makanan ternak dan dapat dijadikan pedoman teknis

dalam penyediaan hijauan makanan ternak yang memiliki kandungan protein kasar tinggi dan serat kasar rendah, serta sebagai bahan informasi bagi peternak dan masyarakat pada umumnya untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk nitrogen terhadap kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) rumput gajah cv.mott pada tanah regosol.

METODOLOGI PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput Gajah cv. Mott dan pupuk urea. Pelaksanaan penelitian ini meliputi: pengolahan tanah, pembuatan bedengan, penanaman rumput, pemupukan, penyiraman, penyiangan, dan pemanenan serta Analisis komposisi nutrisi pakan menggunakan metode AOAC (1970). Variabel yang diamati adalah Kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum cv.mott*).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dengan 4 (empat) perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varians, apabila terdapat pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's (Steel and Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein Kasar

Rataan kandungan protein kasar Rumput *Pennisetum purpureum cv. Mott* yang diberi pupuk N (*Nitrogen*) pada tanah regosol dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan protein kasar *Pennisetum purpureum cv. Mott* yang diberi pupuk N (*Nitrogen*) pada Tanah Regosol.

Perlakuan	Kode	Protein Kasar (%)
Kontrol	P0	8.48 ^a
100 kg N/ha	P1	12.38 ^b
200 kg N/ha	P2	15.45 ^c
300 kg N/ha	P3	15.91 ^c

^(a,b,c) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan respon yang berbeda nyata ($P < 0.05$)

Tabel 1. Hasil analisis varian's menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap kandungan protein kasar rumput gajah (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) yang diberi pupuk N dengan dosis yang berbeda pada tanah regosol. Uji lanjut jarak berganda duncan's menunjukkan bahwa kandungan protein kasar perlakuan P3 dan P2 nyata lebih tinggi ($P < 0.05$) jika dibandingkan dengan Perlakuan P1 dan kontrol, serta perlakuan P1 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kandungan protein kasar antara perlakuan P3 dan P2. Lebih tingginya kandungan protein kasar perlakuan P3 dan P2 dibandingkan dengan yang lainnya disebabkan oleh tingginya dosis pupuk yang diberikan pada perlakuan P3 dan P2 jika dibandingkan dengan yang lainnya. Demikian juga antara perlakuan P1 jika dibandingkan dengan kontrol.

Hal ini diduga karena pupuk yang digunakan adalah pupuk anorganik (*urea*) yang dibuat oleh pabrik yang mengandung Nitrogen sebanyak 45%-46% yang dikategorikan mempunyai kandungan Nitrogen tinggi.

Rumput Gajah *cv. Mott* mempunyai nutrisi tinggi yaitu protein kasar 12-15% dengan pemupukan 54 kg-68 kg nitrogen/ha/tahun, dengan pencernaan rata-rata 65-70% (Sollenberger). Hasil yang sama juga diduga oleh (Hartadi et al., 1993) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi level pupuk urea diberikan maka semakin tinggi proteinnya.

Kandungan Serat Kasar

Rata-rata kandungan protein kasar Rumput *Pennisetum purpureum cv. Mott* yang diberi pupuk N (*Nitrogen*) pada tanah regosol dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rataan kandungan Serat kasar Rumput *Pennisetum purpureum cv. Mott* yang diberi pupuk N (*Nitrogen*) pada Tanah Regosol.

Perlakuan	Kode	Serat Kasar (%)
Kontrol	P0	29.93 ^a
100 kg N/ha	P1	29.60 ^a
200 kg N/ha	P2	29.14 ^a
300 kg N/ha	P3	28.86 ^a

^(abc) Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang berbeda tidak nyata ($P > 0.05$)

Tabel 2. Hasil analisis varian's menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap kandungan serat kasar rumput gajah (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) yang diberi pupuk N dengan dosis yang berbeda pada tanah regosol. Uji lanjut jarak berganda duncan's menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada kontrol dan P1 nyata lebih tinggi ($P>0.05$) jika dibandingkan dengan Perlakuan P2 dan P3. Akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata kandungan serat kasar antar perlakuan.

Dari hasil analisis varian's dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa kontrol (29.93%) memiliki kandungan serat kasar yang tinggi karena tidak diberi pupuk. Hal ini disebabkan karena tidak adanya penambahan unsur-unsur kimia seperti N, P, K kedalam tanah sehingga unsur yang berperan untuk sintesis protein sedikit hanya berasal dari dalam tanah. Selain itu jumlah anakan, tinggi tanaman dan jumlah daun juga mempengaruhi kandungan serat kasar tanaman, semakin banyak jumlah anakan, jumlah daun serta semakin tingginya tanaman dan meningkatkan serat kasar karena setiap anakan/batang tanaman membutuhkan nutrisi yang sama untuk kelangsungan hidup tanaman. Semakin tinggi pemberian nitrogen (*urea*) maka semakin tinggi kandungan protein dalam tanaman.

Berbeda halnya dengan kandungan serat kasar, serat kasar berbanding terbalik dengan protein kasar, yaitu semakin tinggi kandungan protein kasarnya maka kandungan serat kasarnya semakin rendah. Jenis tanaman, umur, tempat tumbuh dan ukuran sangat mempengaruhi jumlah serat kasar dalam tanaman. Pemupukan sangat berpengaruh terhadap kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) karena pupuk dapat mensuplai unsur hara bagi tanaman. Ketika kandungan protein kasar (PK) sesuai kebutuhannya. Ketika kandungan Nitrogen dalam tanah bagus maka akan meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar. (Anonim, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Bahwa pemberian pupuk nitrogen pada rumput gajah cv. Mott dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar rumput gajah. Pemberian pupuk nitrogen pada rumput gajah berpengaruh nyata terhadap kadar protein sedangkan serat kasar tidak berpengaruh nyata.

Dari perlakuan P2 (15.45%) menunjukkan hasil terbaik terhadap kandungan protein kasar Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum cv.Mott*).

Saran

Adapun saran yang bisa penulis berikan adalah :

Untuk pemupukan cukup dilakukan hanya sampai dosis 200 kg N/ha, karena pada dosis tersebut sudah memberikan hasil terbaik. Perlu diperhatikan bagi peneliti di laboratorium sebaiknya dilakukan lebih hati-hati agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia Jakarta.
- Anonim. 1980. *Hijauan Makanan Ternak*. Departemen pertanian Balai Informasi Pertanian. Kalimantan Timur.
- AOAC, 1970. Analisis komposisi nutrisi pakan. PT Gramedia Jakarta.
- Minson. 1990. *Protein In Practical Biochemistry*. Chambridge University press.
- Notohadiprawiro, T. 1998. Tanah dan Lingkungan. Dirjen Pendidikan Tinggi. Depdikbud. Jakarta.
- Subagyo. 1970. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Soeroengan, Jakarta.
- Syarief. 1986. *Hijauan Makanan Ternak Potong Kera dan perah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sumardi, S. 1988. Pupuk dan Pemupukan. Cetakan Pertama. PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Tilman A.D., Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB, Bogor.

_____. *1986. Ilmu Makanan Ternak*. Gajah Mada Universitas press. Yogyakarta.

Wahyu, 1986. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press.

Winarno. F.G.S Faudiaz dan D. Faudiaz., 1980. Pengantar Tehnologi Pangan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.