

Imbangan Rumput Afrika (*Cynodon Plectostachyus*) dan Leguminosa Sentro (*Centrosema Pubescans*) dalam Sistem Pastura Campuran terhadap Produksi dan Kualitas Hijauan.
(Proportion of African Star Grass and Sentro in Mix Pasture System on Production and Quality of Forages)

Tidi Dhalika, Mansyur, H. K. Mustafa, dan H. Supratman.
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

Abstrak

Keberadaan leguminosa pada suatu pastura dapat meningkatkan produksi dan kualitas hijauan. Penelitian tentang pastura campuran dengan hijauan yang umum pada daerah tropis perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh imbangan rumput afrika dan leguminosa sentro dalam pastura campuran terhadap produksi dan kualitas hijauan. Rancangan acak lengkap telah digunakan. Perlakuan yang diberikan berupa imbangan antara rumput Afrika dan kacang sentro pada sistem pastura campuran. Setiap perlakuan diulang sebanyak enam kali. Peubah yang diukur produksi hijauan, kandungan protein, fosfor dan kalsium hijauan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa imbangan rumput afrika dan kacang sentro nyata berpengaruh terhadap produksi hijauan, kandungan protein, dan kandungan kalsium. Imbangan 80% rumput afrika dan 20% kacang sentro memberikan produksi hijauan, kandungan protein, kandungan kalsium, dan fosfor hijauan.

Kata kunci: rumput afrika, sentro, pastura campuran

Abstract

Existing of leguminosa in a pasture can improve production and quality of forages. The research about mix pasture with common tropical forage crop must be conducted. The aim of research was to find out the influence of proportion of african star grass and sentro in mix pasture on production and quality of forages. Randomized completely design was used. The treatments were proportion of african star grass and sentro in mix pasture. Each treatment was replicated six times. Research result showed that proportion of african star grass and sentro in mix pasture significantly effected on forage production, and content of crude protein and calsium; but it did not effect on phosphor content. The best result for forage production, and content of crude protein, calsium and phosphor were showed by of proportion of 80% african star grass and 20% sentro in mix pasture.

Keywords: african star grass, sentro, mix pasture

Pendahuluan

Hijauan pakan merupakan bahan pakan ternak ruminansia yang digunakan oleh ternak untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, produksi, dan reproduksinya. Ketersediaan hijauan dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang baik sangat menentukan produktivitas ternak ruminansia.

Perkembangan ternak ruminansia pada beberapa tahun ini tumbuh relatif sangat lambat yang disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketersediaan hijauan tidak terjangkau dengan baik. Hal ini terbukti dengan terjadinya kekurangan hijauan sepanjang tahun terutama pada musim kemarau yang mengakibatkan kesenjangan yang cukup besar antara populasi dengan jumlah

ketersediaan hijauan. Pada akhirnya mengakibatkan penurunan produktivitas ternak.

Pemenuhan kebutuhan zat makanan bagi ternak dapat dilakukan dengan penggunaan konsentrat, dengan resiko adanya peningkatan biaya produksi yang cukup besar mengingat bahan-bahan baku untuk pembuatan konsentrat yang mahal. Pertanaman campuran antara rumput dan leguminosa merupakan alternatif yang sudah dikembangkan di negara berkembang. Leguminosa mempunyai peranan yang sangat penting di dalam meningkatkan produktivitas pastura dikarenakan kemampuan mereka dalam memfiksasi sejumlah nitrogen di udara. Kontribusi langsungnya terhadap produktivitas ternak melalui penyediaan sumber pakan yang kaya akan nitrogen. Selain itu, leguminosa dapat

meningkatkan produktivitas rumput melalui peningkatan penyerapan nitrogen tanah oleh rumput apabila leguminosa ditanam bersamaan dengan rerumputan.

Namun di Indonesia pola penanaman campuran ini belum banyak diaplikasikan di dalam usahaternak ruminansia. Informasi tentang budidaya pertanaman campuran terutama mengenai perbandingan populasi antara populasi rumput dan leguminosa yang biasa tumbuh di Indonesia dan pengaruhnya terhadap produksi dan kualitasnya belum banyak dipublikasi.

Metode

Lokasi

Penelitian dilakukan di rumah kaca di Desa Jatisari Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Sumedang. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 800 meter di atas permukaan laut.

Bahan

Media tanah yang digunakan adalah berupa tanah latosol yang diambil dari daerah Desa Jatisari Tanjungsari. Tanah tersebut diletakan pada pot berukuran empat persegi panjang dengan ukuran 15 x 20 x 30 cm untuk dimensi tinggi, lebar, dan panjang. Setiap pot diisi dengan tanah seberat 9 kg. selanjutnya pot tersebut diletakan di rumah kaca dengan jarak 10 cm.

Bibit rumput afrika yang digunakan berupa stek batang yang diperoleh dari koleksi rumput laboratorium tanaman makanan ternak. Panjang stek batang yang digunakan sekitar 15 cm. Bibit sentro yang digunakan berupa biji yang juga berasal dari kebun koleksi. Sebelum ditanam ke dalam pot, biji sentro terlebih dahulu disemaikan selama 30 hari dalam pot tersendiri, selanjutnya dipindahkan ke pot perlakuan.

Pupuk yang diberikan berupa pupuk kimia dengan dosis setengah dari dosis kebutuhan untuk setahun, yaitu 100 kg N / ha, 75 kg P₂O₅ / ha, dan 50 kg K₂O / ha. Pupuk tersebut diberikan sebagai pupuk dasar, dan diaplikasikan pada saat awal penanaman.

Rancangan penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Perlakuan yang diberikan berupaimbangan rumput afrika dan kacang sentro, yang terdiri dari enam kombinasi perlakuan, antara lain: penanaman 100% rumput dan 0% kacang sentro (P₁); penanaman 80% rumput dan 20% kacang sentro (P₂); penanaman 60% rumput dan 40% kacang sentro (P₃); penanaman 40% rumput dan 60% kacang sentro (P₄); penanaman 80% rumput

dan 20% kacang sentro (P₅); dan penanaman 0% rumput dan 100% kacang sentro (P₆). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali.

Peubah yang diamati meliputi produksi bahan segar hijauan, produksi bahan kering hijauan, kandungan protein kasar, kandungan fosfor, dan kandungan kalsium hijauan. Kandungan protein kasar ditentukan dengan metode Kjeldhal, kandungan kalsium ditentukan dengan cara pengendapan kalsium oksalat, dan kandungan fosfor ditentukan dengan menggunakan metode Aminonaftol sulfanot. Data yang diperoleh dianalisis ragam, dan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dianalisis dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1988).

Tahapan penelitian

Tanah latosol yang dipilih selanjutnya diambil pada bagian atasnya (*top soil*) dengan kedalaman 0 – 15 cm, disimpan pada ruangan sampai kering udara. Tanah tersebut dihaluskan dan dibersihkan dari kotoran, selanjutnya disumkan pada pot yang telah ditentukan dengan masing-masing pot sebanyak 9 kg tanah.

Sebelumnya penanaman diberikan pupuk dasar seperti yang disebutkan diatas, dan penanaman disesuaikan dengan perlakuan yang diberikan. Untuk memenuhi kebutuhan air dilakukan penyiraman dengan status air tanah pada kapasitas lapang selama penelitian.

Pemanenan dilakukan satu kali pada umur tanaman 60 hari setelah ditanam. Hal ini sesuai dengan rekomendasi Susetyo *et al.* (1969) bahwa pemotongan pertama dari Rumput Afrika adalah 60 – 80 hari setelah penanaman. Tinggi pemotongan adalah 5 cm di atas permukaan tanah. hasil panen tersebut kemudian ditimbang tanpa memisahkan bagian rumput dan legumnya.

Hijauan tersebut selanjutnya dibawa ke Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak untuk dianalisis kandungan bahan kering, protein kasar, kalsium, dan fosfornya dengan menggunakan metode yang telah ditentukan diatas.

Hasil dan Pembahasan

Produksi segar dan produksi bahan kering hijauan

Rataan produksi segar, produksi bahan kering dan kandungan bahan kering hijauan dari sistem pertanaman campuran antara rumput afrika dan kacang sentro dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Berdasarkan pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa produksi segar dan kering hijauan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan pada pola pertanaman

campuran dengan imbangan 80% Rumput Afrika dan 20% Kacang Sentro, sedangkan yang terendah pada produksi segar hijauan ditunjukkan pada pola tanam monokultur Kacang Sentro, dan pada produksi bahan kering hijauan ditunjukkan pada sistem monokultur Rumput Afrika. Kandungan bahan kering tertinggi ditunjukkan oleh monokultur Kacang Sentro, dan kandungan bahan kering terendah ditunjukkan oleh monokultur Rumput Afrika.

Tabel 1. Rataan produksi segar, produksi bahan kering dan kandungan bahan kering hijauan dari sistem pertanaman campuran antara Rumput Afrika dan Kacang Sentro

Perlakuan	Produksi hijauan		Kandungan	
	segar	BK	n	BK
	g/pot		%	
P ₁	128,1	C	18,3	C
	2	D	3	3
P ₂	241,0	A	56,2	A
	7		2	5 B
P ₃	181,6	B	36,8	B
	2		9	6
P ₄	166,4	BC	36,3	B
	2		3	9 B
P ₅	133,5	C	27,5	B
	1	D	8	C
P ₆	108,0	D	27,2	B
	9		7 C	5

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda (P,0,05)

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan produksi segar, produksi bahan kering, dan kandungan bahan kering diantara hijauan yang dihasilkan dari berbagai perlakuan yang diberikan. Hal tersebut berarti berbagai imbangan antara Rumput Afrika dan Kacang Sentro pada sistem pertanaman campuran akan menghasilkan produksi hijauan dan kandungan bahan kering yang berbeda. Pertanaman campuran pada penelitian ini memberikan hasil hijauan yang tinggi dibandingkan sistem pertanaman monokultur keduanya, bahkan hasilnya lebih tinggi dua kali lipat bila ditanam secara monokultur. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Mansyur (2005) bahwa salah satu keuntungan dari sistem pertanaman campuran dapat meningkatkan produktivitas lahan per satuan luas. Selain itu, hal yang menarik dari hasil penelitian ini adalah bahwa Rumput Afrika dan kacang sentro mempunyai kompatibilitas yang

sangat tinggi, dan kedua perlu dikembangkan lebih lanjut. Djuned *et al.* (1980) dan Bishop *et al.* (1982) menyatakan salah satu kriteria hijauan yang dapat dikembangkan mempunyai kompatibilitas dengan spesies lain pada sistem pertanaman campuran.

Peningkatan produksi hijauan yang terjadi pada pola pertanamancampuran Rumput Afrika dan Kacang Sentro disebabkan oleh adanya peningkatan pertumbuhan yang lebih baik karena adanya introduksi peranan leguminosa, dalam hal ini Kacang Sentro, memasok unsur hara, terutama nitrogen karena adanya perana rhizobium pada akar tanaman leguminosa untuk fiksasi nitrogen udara. Pada akhirnya sintesa zat makanan, terutama yang berhubungan dengan kebutuhan asam amino, berjalan baik dan pada gilirannya menghasilkan peningkatan biomassa tanaman yang bersangkutan. Kacang sentro merupakan salah satu leguminosa yang dapat memfiksasi nitrogen dari udara dalam jumlah yang cukup banyak, dalam setahun dapat memfiksasi 80 – 280 kg N/ha (Clement *et al.* 1983).

Simbiosis legum dengan rhizobium yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara, sehingga kebutuhan nitrogen bagi tanaman dapat terpenuhi (Islami, 1995). Bahkan nitrogen tersebut tidak hanya untuk tanaman legum inang, tetapi dapat juga digunakan untuk tanaman yang lainnya yang ditanam bersama tanaman legum. Rerumputan yang ditanam bersama dengan tanaman leguminosa dapat dibantu ketersediaan dan penyerapan nitrogennya dari nitrogen hasil fiksasi rhizobium yang ada pada bintil akar leguminosa (Giller dan Wilson, 1991), selanjutnya Juhaeni *et al.* (1983) menyatakan dapat menjadi pemasok unsur nitrogen bagi tanaman bagi rumput yang ditanam bersamanya, sehingga hasil rumput pada pertanaman campuran menjadi lebih tinggi dibandingkan pada pertanaman monokultur rumput saja. Mansyur *et al.* (2005) menyatakan produksi hijauan pada pertanaman campuran lebih tinggi dibandingkan dengan hanya monokultur dan peranan leguminosa dapat mensubstitusi penggunaan pemupukan nitrogen.

Pola pertanaman campuran antara rumput dan leguminosa menghasilkan peningkatan produksi hijauan dibandingkan dengan pertanaman monokultur keduanya. Namun peningkatan prosentase penanaman leguminosa pada pola pertanaman campuran tersebut mengkaibatkan penurunan produksi hijauan. Hal ini terjadi karena produksi hijauan yang dihasilkan oleh leguminosa lebih rendah dari produksi hijauan yang dihasilkan oleh rumput. Menurut Sanchez (1993),

peningkatan produksi pertanaman campuran ditentukan oleh prpotsi hijauan yang dihasilkan oleh masing-masing tanaman.

Kandungan bahan kering hijauan meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi Kacang Sentro dalam sistem pertanaman. Hal ini menunjukkan bahwa Rumput Afrika mempunyai kandungan air yang lebih besar, seperti umumnya karakteristik dari rerumputan, pada saat diberikan air pada kondisi yang cukup atau kapasitas lapang biasanya rerumputan cenderung akan lebih sekulen dibandingkan dengan leguminosa.

Kandungan dan Produksi protein kasar

Kandungan protein kasar dan produksi protein kasar hijauan hasil pertanaman campuran antara Rumput Afrika dan Kacang Sentro dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kandungan protein kasar dan produksi protein kasar hijauan dari sistem pertanaman campuran antara Rumput Afrika dan Kacang Sentro

Perlakuan	Kandungan protein kasar		Produksi protein kasar	
	%		g/pot	
P ₁	13,64	C	2,51	C
P ₂	20,47	B	11,39	A
P ₃	20,82	B	7,75	A B
P ₄	23,72	A	6,68	B
P ₅	23,89	A	6,61	B
P ₆	24,42	A	6,65	B

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda (P,0,05)

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa kandungan protein kasar hijauan semakin meningkat sesuai dengan peningkatan proporsi leguminosa dalam pola tanaman campuran rumput dan leguminosa. Kandungan protein kasar hijauan tertinggi yang berasal dari pola rumput dan leguminosa dicapai pada perlakuan P₅ (rumput 20% dan leguminosa 80%), sedikit lebih rendah dibandingkan dengan tanaman leguminosa tunggal.

Kenaikan persentase kandunganm protein kasar hijauan mulai terjadi pada proporsi rumput 80% dan leguminosa 20%, kenaikannya mencapai nilai 49,56 % dari nilai kandungan protein kasar hijauan yang berasal dari pola tanam rumput tunggal atau perlakuan R1. untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap protein kasar hijauan dilakukan analisis stastistik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa imbalan rumput dan leguminmosa pada pola tanaman campurannya

memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kandungan protein kasar hijauan yang dihasilkannya. Menurut Muchji (1982) tingkat benih legum Sentro yang semakin tinggi yang ditanam dengan rumput pangola dan setaria menghasilkan produksi dan kualitas hijauan yang semakin meningkat. Lebih lanjut dikemukakan oleh Bogdan (1977) bahwa produksi protein leguminosa tropis lebih tinggi dibandingkan rumput, kandungan protein tersebut biasanya bervariasi antara 10-25 %, dan menurut Hartadi dkk., (1990) kandungan protein kasar leguminosa Sentro adalah sekitar 13,1% sampai 24,30% berdasarkan kondisi 100% bahan keringnya dan nilai tersebut tergantung pada umur tanaman saat dipanen.

Perbedaan kandungan protein kasar antara perlakuan dengan adanya peningkatan nilai seiring dengan meningkatnya proporsi leguminosa disebabkan perananan leguminosa dalam pola pertanaman campuran rumput dan leguminosa. Menurut Rekshodiprodjo (1994) fungsi legum dalam pengembalaan adalah menyediakan atau memberikan nilai makanan yang lebih baik, terutama berupa protein. Lebih lanjut dikemukakan oleh McIrlloy (1977) bahwa pertanaman campuran rumput dan leguminosa biasanya lebih produktif dari pada bila ditanam sendiri-sendiri, dan peningkatan kandungan protein kasar akan terjadi bila fiksasi nitrogen udara oleh bakteri rhizobium berjalan efektif.

Tabel 3. Kandungan kalsium dan produksi kalsium hijauan dari sistem pertanaman campuran antara Rumput Afrika dan Kacang Sentro

Perlakuan	Kandungan kalsium		Produksi kalsium	
	%		mg/pot	
P ₁	0,36	E	62,99	B
P ₂	0,74	D	420,29	A
P ₃	0,96	C	361,42	A
P ₄	1,10	C	403,46	A
P ₅	1,35	B	371,85	A
P ₆	1,55	A	420,86	A

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda (P,0,05)

Kandungan dan Produksi kalsium

Rataan kandungan kalsium hijauan yang dihasilkan dari berbagai imbalan pertanaman campuran rumput dan leguminosa menunjukan adanya kenaikan sesuai dengan meningkatnya proporsi tanaman leguminosa pads pertanaman

campuran tersebut. Peningkatan kandungan kalsium pada masing-masing hijauan mulai terjadi pada proporsi leguminosa 20%. Kandungan kalsium hijauan pada masing-masing perlakuan pertanaman campuran pada rumput dan leguminosa dicantumkan pada Tabel 3.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa imbangan pertanaman campuran rumput dan leguminosa memberikan pengaruh sangat berbeda nyata meningkatkan kalsium hijauan. Uji jarak berganda duncan dilakukan untuk mengetahui kandungan kalsium hijauan yang dihasilkan antara perlakuan. Hasil pengujiannya ditampilkan dalam Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan kalsium hijauan perlakuan R6 (leguminosa tunggal) berbeda nyata dengan semua perlakuan imbangan pertanaman campuran rumput dan leguminosa. Demikian juga halnya pada perlakuan R5 (rumput 20% dan leguminosa 80%). Namun antara perlakuan R4 (rumput 40% dan leguminosa 60%) dengan perlakuan R3 (rumput 60% dan leguminosa 40%) menunjukkan perbedaan tidak nyata dalam hal kandungan kalsiumnya. Kandungan kalsium hijauan pada R2 (rumput 80% dan leguminosa 20%) menunjukkan perbedaan nyata dengan semua perlakuan imbangan rumput dan leguminosa demikian juga halnya pada R1 (rumput tunggal).

Secara umum terlihat bahwa terjadi peningkatan kandungan kalsium hijauan. hal ini terjadi karena leguminosa merupakan salah satu tanaman yang mampu menyediakan kalsium (Reksohadiprodo, 1994). Karena seperti dikemukakan oleh Hartadi dkk (1990) bahwa kandungan kalsium leguminosa Sentro adalah 1,19% sampai 1,26% tergantung pada umur tanamannya. Semakin tua umur tanaman semakin meningkat kandungan kalsiumnya. Sedangkan kandungan kalsium rumput *Cynodon plectostachyus* hanya 0,3% saja.

Kandungan dan Produksi fosfor

Rataan kandungan pospor hijauan pada tiap perlakuan imbangan pola tanam campuran rumput dan leguminosa dicantumkan pada tabel 9. Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa meningkatnya proporsi tanaman leguminosa pada pertanaman campuran rumput dan leguminosa menghasilkan kandungan pospor yang semakin tinggi. Nilai kandungan pospor tertinggi pada pola tanam campuran ini diperoleh pada perlakuan R5 yaitu pertanaman campuran rumput 20% dan leguminosa 80%, namun masih lebih rendah dari

nilai kandungan pospor hijauan dari pertanaman leguminosa tunggal.

Tabel 4. Kandungan fosfor dan produksi fosfor hijauan dari sistem pertanaman campuran antara Rumput Afrika dan Kacang Sentro

Perlakuan	Kandungan fosfor		Produksi fosfor	
	%		mg/pot	
P ₁	0,23	B	41,93	C
P ₂	0,26	A B	143,03	A
P ₃	0,29	A B	106,41	A B
P ₄	0,27	A B	102,15	A B
P ₅	0,31	A B	85,48	B
P ₆	0,34	A	90,48	B

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda (P,0,05)

Menurut Hartadi dkk (1990) kandungan pospor rumput Afrika adalah 0,31%, sedangkan leguminosa Sentro sekitar 0,40%. Kandungan pospor hijauan pada perlakuan pertanaman rumput tunggal adalah 0,23% sedangkan leguminosa tunggal adalah 0,34% terlihat bahwa kandungan pospor pada perlakuan rumput tunggal masih sangat rendah, sehingga diduga sumbangannya pada kandungan pospor hijauan pertanaman campurannya sedikit. Adanya peningkatan kandungan pospor hijauan pada pertanaman campuran rumput dan leguminosa adalah pospor yang disumbangkan oleh tanaman leguminosa, seperti dikemukakan oleh Reksohadiprodo (1994) bahwa tanaman leguminosa memiliki fungsi menyediakan atau memberikan nilai makanan yang lebih baik terutama protein, pospor, dan kalsium.

Kesimpulan

1. Imbangan pertanaman campuran antara rumput afrika (*Cynodon plectostachyus*) dan kacang sentro (*Centrocema pubescans*) menunjukkan adanya peningkatan produksi segar, produksi bahan kering, kandungan protein kasar, dan kandungan kalsium hijauan. Namun pada kandungan fosfor hijauan tidak terlihat adanya peningkatan.
2. Imbangan 80% rumput afrika dan 20% kacang sentro dapat mempertemukan antara kebutuhan hijauan dalam jumlah cukup banyak dan kualitas yang baik.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pengelola DIK Penelitian

Universitas Padjadjaran atas kepercayaannya untuk melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bishop, D.D., L.P. Carter, S.P. Chapman, and Bennett. 1983. Crop Science and Food Production. McGraw – Hill Book Company.
- Bogdan, A. V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants (Grass and Legume). Longman, Inc. New York. 302-317.
- Clements, R.J., R.J. Williams, B. Grof, and J.B. Hacker. 1983. *Centrosema*. In: R.L. Burt, P.P. Rotar, J.L. Walker, and M.W. Silvey (eds). The Role of Centrocema, Desmodium, and Stylosanthes in Improving Tropical Pastures. Westview Press, Boulder. Colorado. 69 – 96.
- Djuned, H., M.D.H. Wiradisastra, T. Usri, T. Aisjah, dan A.R. Tarmidi. 1980. Tanaman Makanan Ternak. Bagian Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Giller, K.E., and K.J. Wilson. 1991. Nitrogen Fixation in Tropical Cropping System. CAB International. Wallingford. UK.
- Hartadi, H., S. Rksohadiprodjo, A. D. Tillman. 1990. Tabel dan Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 74—76..
- Islami, T. 1995. Hubungan tanah, Air, dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Juhaeni, S., M.E. Siregar, dan Lugiyo. 1983. Pengaruh pertanaman campuran Kaloopo dengan beberapa jenis rumput terhadap produktivitas hijauan makanan ternak. *Dalam*: Prosiding pertemuan ilmiah ruminasia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perternakan. 927 – 305.
- Mansyur, N.P. Indrani, I. Susilawati. 2005. Peranan leguminosa tanaman penutup pada sistem pertanaman capuran jagung untuk penyediaan hijauan pakan. *Dalam* Prosiding Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perternakan. 879 – 885.
- McIlroy, R. J. 1977. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika Terjemahan; Susetyo Sudarmadi, H., Klamono, dan Sri Harini, I. S. 1977. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Muchji. M., M. E. Siregar, dan Lugiyo. 1983. Pengaruh Level *Centrosema fubescens* Terhadap Produktifitas Pasture Campuran Rumput Pangola (*Digitaria decumbens*). Proceedings. Departemen Pertanian. Bogor.
- Reksohadiprodjo. S., 1994. Produksi Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE. Yogyakarta.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1988. Principles and Procedures of Statistics. McGraw – Hill International Book Co. Singapore.
- Susetyo, S., I. Kismono, dan B. Soewardi. 1968. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.