

Kualitas dan Efisiensi Serapan N pada *Centrosema pubescens* (centro) dan *Pueraria phaseoloides* (puero) Akibat Pemberian Pupuk Iodine

(The quality and absorption efficiency of N at *Centrosema pubescens* (centro) and *Pueraria phaseoloides* (puero) cause add of iodine fertilizer)

Adriani Darmawati¹, Syaiful Anwar¹ dan Irwan Hermanan¹

¹Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

ABSTRACT The aimed of the experiment was to know the effect of iodine fertilizer when applied to the soil on the quality and the efficiency of Nitrogen absorption of legume. *Centrosema pubescens* (Centro) and *Pueraria phaseoloides* (Puro), soil from Tenbalang, manure, an organic fertilizer (N,P,K and KI). H₂SO₄ solution, aquades, HCL, NaOH, indikator MR+MB, and blanko solution. The experiment also used 24 pot for plantation with 10 kg capacity , analytic balance etc. The experiment used 4 x 2 factorial completely randomized design. The first factor were Centro (*Centrosema pubescens*)- (L1) and Puro (*Pueraria*

phaseoloides)- (L2) and the level of iodine fertilizer (I0) without iodine, I1 (iodine 5 kg/ha), I2 (iodine 10 kg/ha) and I3 (iodine 15 kg/ha) were the second factor. Application of iodine fertilizer has no significant result, to nitrogen absorption, nitrat reductase activity, crude protein contain, and fibre. In the other hand, the interaction between legume and iodine has significantly result on the efficient and absorption of nitrogen, crude protein. The conclusion showed that puro was more responsive than centro, however centro was more potential in efficiency and absorption of N and crude protein.

Key word : Centro, puro, the efficiency of absorption, quality, iodine fertilizer.

2015 Agripet : Vol (15) No. 1 : 7-12

PENDAHULUAN

Fertilitas ternak adalah salah satu hal yang mendorong keberhasilan suatu peternakan. Salah satu penyebab infertilitas adalah ternak kekurangan iodine. Daerah-daerah endemik gondok biasanya penduduk maupun ternaknya kekurangan iodine. Kekurangan iodine pada ternak akan menyebabkan hasil produksi ternak menurun, karena gangguan pertumbuhan, infertilitas, abortus atau “early embryonic death”, juga menurunnya hasil telur pada ayam (McDonald *et al.*, 1991). Penggunaan garam blok yang disajikan untuk ternak hanya mengandung antar 40-850 mg iodine/kg. Akan tetapi cara ini sangat tergantung pada petugas serta keakuratan kadar iodine yang ada dalam garam; maka dari itu salah satu cara yang dapat ditempuh untuk memenuhi kebutuhan iodine ternak adalah dengan melakukan penambahan iodine melalui pemupukan. Rendahnya kandungan iodine di daerah pegunungan akibat iodine mudah terlarut oleh

pengkikisan air hujan, sehingga munculnya tanda-tanda kekurangan iodine lebih sering terlihat pada masyarakat atau ternak di daerah pegunungan dibanding di daerah pantai, walaupun tidak menutup kemungkinan ada tanda-tanda kekurangan iodine pada daerah pantai (Bachtiar, 2009). Kadar iodine pada tanah bervariasi dengan kisaran antara 1,8 sampai 8,5 µg/l. Apabila kadar iodine tanah rendah maka kandungan iodine tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut juga rendah (Bambang dan Inong, 2001).

Legume adalah salah satu hijauan pakan yang kaya akan gizi, walau pemberian legume tidak dapat 100 %. *Centrosema pubescens* (centro) dan *Pueraria phaseoloides* (puero) adalah legume yang sering diberikan pada ternak. Kedua legume ini dapat ditanam di tanah kering serta termasuk legum berumur panjang, tumbuh membelit, menjalar. Puro tahan terhadap tanah asam, dan dapat hidup di tanah-tanah berat maupun berpasir serta dapat berfungsi sebagai pencegah erosi. (Reksohadiprodjo, 1994)

Corresponding author : adrianidarmawati@gmail.com

Nitrat reduktase merupakan enzim yang mereduksi ion nitrat menjadi nitrit sebelum ion nitrit direduksi menjadi ion ammonium yang kemudian dibentuk menjadi asam amino dan seterusnya menjadi protein. Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) dapat melalui 3 jalur yaitu difusi, intersepsi akar dan aktivasi massa yang akhirnya akan mempengaruhi kadar protein kasar pada hijauan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian iodine pada tanah dengan level tertentu terhadap serapan N, efisiensi serapan N aktivitas nitrat reduktase, kandungan protein kasar dan serat kasar pada legum centro dan puero. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan legum centro dan legum puero, memperkecil pengaruh negatif kekurangan iodine tanaman pakan yang akan dikonsumsi oleh ternak ruminansia.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah tanaman *Centrosema pubescens* dan *Pueraria phaseoloides*, tanah yang ada di Tembalang dengan kadar I yang telah diketahui, pupuk kandang, pupuk N,P,K,KI, larutan H₂SO₄ pekat, aquades, HCL, NaOH, indikator MR+MB, larutan blanko.

Digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x2 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah L1 Legum Centro (*Centrosema pubescens*), L2 Puero (*Pueraria phaseoloides*). Faktor kedua adalah pupuk iodine, yaitu I₀ tanpa iodine, I₁ penambahan iodine 5 kg/ha, I₂ penambahan iodine 10 kg/ha, I₃ penambahan iodine 15 kg/ha.

Kombinasi perlakuan yang digunakan:

- I0L1U1-3 = Tanpa pemberian pupuk KI pada legum centro dengan 3 ulangan
- I1L1U1-3 = Pemberian pupuk KI (5 kg/ha) pada legum centro dengan 3 ulangan
- I2L1U1-3 = Pemberian pupuk KI (10 kg/ha) pada legum centro dengan 3 ulangan
- I3L1U1-3 = Pemberian pupuk KI (15 kg/ha) pada legum centro dengan 3 ulangan
- I0L2U1-3 = Tanpa pemberian pupuk KI pada legum puero dengan 3 ulangan

- I1L2U1-3 = Pemberian pupuk KI (5 kg/ha) pada legum puero dengan 3 ulangan
- I2L2U1-3 = Pemberian pupuk KI (10 kg/ha) pada legum puero dengan 3 ulangan
- I3L2U1-3 = Pemberian pupuk KI (15 kg/ha) pada legum puero dengan 3 ulangan

Perhitungan serapan N dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Serapan N (mg / rumpun)} = \text{Kadar Total N} \times \text{Produksi BK} \quad (\text{Sanchez, 1992})$$

$$\text{Efisiensi Serapan N} = \frac{\text{Banyaknya N Jaringan}}{\text{Banyaknya N Media Tanaman}} \times 100 \%$$

Perhitungan ANR dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Hartiko, 1987)

$$\text{ANR} = \text{As} \times \frac{1000}{B} \times \frac{1}{T} \times \text{FA} \times \text{FK} \mu\text{mol NO}_2^- / \text{g/jam}$$

Keterangan :

- ANR = Aktivitas Nitrat Reduktase
- As = Absorbansi larutan sample
- T = Waktu inkubasi (3 jam)
- B = Berat segar sample (300 mg)
- FA = Faktor alat (50/1000)
- FK = Faktor koreksi (5/0,1)

Pengukuran Protein Kasar

Penghitungan kadar protein :

$$\text{Kadar protein} = \frac{(z - y) \times \text{NHCL} \times 0.014 \times 6.25}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

- x = Berat sampel
- y = Jumlah titar untuk pelaksanaan titrasi blanko
- z = Jumlah titar untuk titrasi destilasi
- 0,014 = 1 ml alkali equivalen dengan 1 ml larutan N 0,014 g N
- 6,25 = Protein mengandung 16 % N
- N HCL = normalitas HCL

Pengukuran Serat Kasar

Rumus perhitungan serat kasar adalah :

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{y - z - a}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = berat kertas
- x = berat sampel
- y = berat kertas saring + isi + cawan porselin setelah dioven
- z = berat kertas saring + isi + cawan porselin setelah ditanur

Analisis Data

Data hasil penelitian diolah dengan analisis ragam, dilanjutkan dengan Uji Duncan 5% untuk melihat beda nyatanya. Apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Polinomial Ortogonal (PO) (Steel dan Torrie,1988). Model matematika dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial untuk setiap nilai pengamatan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

- Y_{ijk} : Nilai pengamatan akibat pengaruh perlakuan tanaman ke-i pada pemberian iodine ke-j serta ulangan ke-k
- μ : Nilai tengah umum
- α_i : Pengaruh perlakuan jenis legum pakan ke-i (i: 1, 2)
- β_j : Pengaruh perlakuan pemberian iodine ke-j (j: 1, 2, 3, 4)
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi jenis tanaman pakan ke-i dan pemberian iodine ke-j
- ϵ_{ijk} : Galat yang disebabkan oleh pengaruh tanaman pakan ke-i, pemberian iodine ke-j dan ulangan ke-k (k: 1, 2, 3).

Apabila diperoleh persamaan kuadratik pengaruh perlakuan pupuk iodine, maka persamaan regresi yang diharapkan sesuai adalah $Y = a + bx - cx^2$

Sehingga $X_{opt} = \frac{b}{2c}$

- Keterangan: Y = hasil pengamatan
- X = tingkat pupuk iodine
- a, b, c = konstanta

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dalam rumah kaca Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

Efisiensi Serapan N

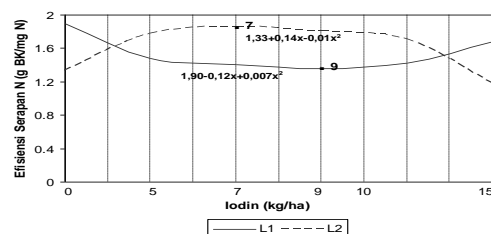
Berdasarkan uji duncan (Tabel 1) menunjukkan bahwa legum centro mempunyai efisiensi serapan N yang sama dengan legum puero, sedangkan pada perlakuan penambahan iodine, pada dosis 15kg/ha (I_3) berbeda nyata dengan tanpa pemberian iodine (I_0), dan dosis 5kg/ha. Pada dosis 10kg/ha (I_2) tidak berbeda nyata dengan tanpa iodine (I_0), dosis 5kg/ha (I_1), dan 15kg/ha (I_3). Interaksi antara jenis legum dan perlakuan penambahan iodine menunjukkan bahwa pada legum centro L_1I_0 berbeda nyata dengan L_1I_1 , L_1I_2 sedangkan L_1I_3 tidak berbeda nyata dengan L_1I_0 , L_1I_1 , L_1I_2 , pada legum puero L_2I_1 berbeda nyata dengan L_2I_0 , L_2I_2 , L_2I_3 , dan L_2I_0 tidak berbeda nyata dengan L_2I_2 , L_2I_3 .

Tabel 1. Efisiensi Serapan N pada Legum Pakan yang Telah Mendapatkan Perlakuan Iodin

Jenis Legum	Pemupukan Iodin				Rata-rata
	$I_0(0\text{kg/ha})$	$I_1(5\text{kg/ha})$	$I_2(10\text{kg/ha})$	$I_3(15\text{kg/ha})$	
g BK/mg N.....				
$L_1(\text{Centro})$	1,95 ^{ab}	1,33 ^c	1,45 ^c	1,43 ^{bc}	1,55 ^a
$L_2(\text{Puero})$	1,24 ^c	2,04 ^a	1,44 ^c	1,26 ^c	1,49 ^a
Rata-rata	1,59 ^a	1,69 ^a	1,45 ^{ab}	1,38 ^b	

Keterangan: superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0.05$).

Pada uji polinomial ortogonal legum centro dan puero menunjukkan bahwa efisiensi serapan N membentuk garis kuadratik seiring dengan penambahan dosis iodine (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Uji Polinomial Ortogonal Efisiensi Serapan N

Pada legum centro efisiensi serapan N menurun pada dosis tertentu kemudian naik sejalan dengan penambahan dosis iodine. Sedangkan legum puero naik pada dosis tertentu kemudian turun sejalan dengan penambahan dosis iodine.

Efisiensi serapan N pada legum centro dan puero adalah sama, tetapi pada perlakuan penambahan iodine mengalami penurunan pada dosis 15 kg/ha (I_3), sedangkan pada tanpa pemberian iodine, dosis 5 kg/ha (I_1) dan 10

kg/ha (I_2) adalah sama. Pada uji polinomial orthogonal pemberian pupuk iodine yang paling efektif pada legum centro adalah dosis 9 kg/ha dan legum puero paling efektif adalah pada dosis 7 kg/ha. Interaksi antara legum dan iodine pada legum centro adalah menurun setelah dosis 5 kg/ha (I_1), 10 kg/ha (I_2) dan 15 kg/ha (I_3) dibandingkan pada tanpa pemberian pupuk iodine. Sedangkan pada legum puero mengalami kenaikan pada dosis 5 kg/ha (I_1) dan mengalami penurunan lagi pada dosis 10 kg/ha (I_2) dan 15 kg/ha (I_3).

Potensi efisiensi serapan nitrogen pada legum centro lebih tinggi dibandingkan legum puero (tabel 1, $L_1I_0 > L_2I_0$). Potensi genetik dari masing-masing legum berbeda terhadap efisiensi serapan nitrogen. Respon dari legum puero terhadap iodine lebih tinggi dibandingkan legum centro. Hal ini dikarenakan respon serapan iodine dari legum puero juga lebih tinggi yang mengakibatkan serapan nitrogen dalam tanah meningkat yang akhirnya dapat mempengaruhi efisiensi serapan nitrogen. Sesuai dengan pendapat Mercedes *et al.* (1993) yang menyatakan bahwa efisiensi penyerapan nitrogen merupakan suatu persentase perbandingan berapa besar dosis pemupukan nitrogen yang diberikan dengan selisih penyerapan nitrogen pada tanaman yang dipupuk dengan yang tidak dipupuk. Efisiensi penyerapan N juga dipengaruhi oleh pelarutan, denitrifikasi, aliran permukaan, sumber unsure hara dan sifat-sifat genetik dari tanaman.

Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)

Hasil uji Duncan ANR (Tabel 2) menunjukkan bahwa legum centro mempunyai ANR yang sama dengan legum puero, sedangkan pada perlakuan penambahan iodine, tanpa pemberian iodine (I_0) berbeda nyata dengan pemberian dosis iodine 15kg/ha (I_3), dan pada dosis 5kg/ha (I_1), 10kg/ha (I_2) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tanpa pemberian I (I_0) dan pada dosis 15kg/ha (I_3). Pada interaksi antara jenis legum dan pupuk iodine menunjukkan bahwa respon Aktivitas Nitrat Reduktase antara legum centro dan puero adalah sama baik tanpa pemberian iodine sampai pada pemberian iodine dengan dosis 15 kg/ha (I_3).

Aktivitas nitrat reduktase pada perlakuan penambahan iodine mengalami kenaikan pada dosis 15 kg/ha (I_3). Hal ini berarti pupuk KI efektif meningkatkan aktivitas nitrat reduktase pada perlakuan pemupukan iodine. Sutedjo (1987) menyatakan Unsur-unsur hara diserap oleh tanaman dari dalam tanah dalam bentuk kation dan anion yang larut dalam air. Aktivitas nitrat reduktase juga dipengaruhi proses difusi, intersepsi akar dan aktivasi massa.

Tabel 2. Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) Beberapa Legum yang Mendapatkan Perlakuan Iodin

Jenis Legum	Pemupukan Iodin				Rata-rata
	$I_0(0\text{kg}/\text{ha})$	$I_1(5\text{kg}/\text{ha})$	$I_2(10\text{kg}/\text{ha})$	$I_3(15\text{kg}/\text{ha})$	
 $\mu\text{mol NO}_2^-/\text{g/jam}$				
$L_1(\text{Centro})$	35,41 ^a	38,52 ^a	42,89 ^a	42,19 ^a	39,74 ^a
$L_2(\text{Puero})$	35,42 ^a	38,07 ^a	39,45 ^a	45,03 ^a	39,49 ^a
Rata-rata	35,42 ^b	38,07 ^{ab}	41,15 ^{ab}	43,68 ^a	

Keterangan: superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Kadar Protein Kasar

Berdasarkan uji Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa legum centro mempunyai kadar protein kasar yang sama dengan legum puero, sedangkan pada interaksinya untuk legum centro L_1I_0 berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan L_1I_1 , L_1I_2 , L_1I_3 , dan L_1I_1 tidak berbeda nyata dengan L_1I_2 , L_1I_3 . Pada legum puero L_2I_1 berbeda nyata dengan L_2I_0 , L_2I_2 , sedangkan pada L_2I_0 berbeda nyata dengan L_2I_3 dan L_2I_1 .

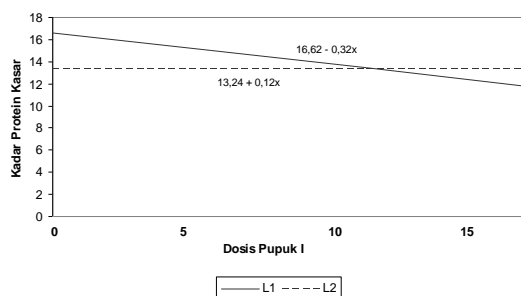
Tabel 3. Kadar Protein Kasar Beberapa Legum yang Mendapatkan Perlakuan Iodin

Jenis Legum	Pemupukan Iodin				Rata-rata
	$I_0(0\text{kg}/\text{ha})$	$I_1(5\text{kg}/\text{ha})$	$I_2(10\text{kg}/\text{ha})$	$I_3(15\text{kg}/\text{ha})$	
 %				
$L_1(\text{Centro})$	17,15 ^a	13,94 ^{cd}	14,08 ^{cd}	11,81 ^d	14,25 ^a
$L_2(\text{Puero})$	11,56 ^d	16,87 ^{ab}	13,51 ^{cd}	14,73 ^{bc}	14,17 ^a
Rata-rata	14,36 ^d	15,41 ^a	13,79 ^a	13,27 ^a	

Keterangan: superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Pada uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa kadar protein kasar membentuk garis linier seiring dengan penambahan dosis iodine (Gambar 2). Persamaan linier hubungan antara kadar I dengan dosis pupuk iodine pada kadar protein kasar legum centro (L_1) menurun, sedangkan pada legum puero (L_2) konstan dengan persamaan masing-masing; $y_1 = 16,62 - 0,32x$

dengan $r = 0,93$ dan $y_2 = 13,24 + 012x$ dengan $r = 0,35$.



Gambar 2. Diagram Uji Polinomial Orthogonal Kadar Protein Kasar

Kadar protein kasar pada jenis legum dan perlakuan pemupukan iodin adalah sama. Interaksi antara legum dan iodin pada legum centro adalah menurun setelah penambahan dosis iodin 5 kg/ha (I1), 10 kg/ha (I2) dan 15 kg/ha (I3). dibandingkan pada tanpa pemberian pupuk iodin. Sedangkan pada legum puero mengalami kenaikan setelah penambahan dosis iodin 5 kg/ha. dibandingkan legum centro. Hal ini disebabkan karena jumlah daun pada legum centro lebih banyak dibandingkan legum puero sehingga dengan semakin banyak proporsi daun yang dihasilkan dari pada batang maka dapat meningkatkan kadar protein kasar. Respon legum puero pada dosis 5kg/ha (I₁) lebih besar dibandingkan pada tanpa pemberian iodin. Sedangkan pada legum centro responnya turun setelah pemberian pupuk iodin pada dosis 5kg/ha (I₁). Kandungan unsur I tanah juga dapat berpengaruh terhadap respon jenis legum terhadap proses penyerapan N yang berfungsi dalam pembentukan protein kasar. Unsur I yang diserap oleh tanaman akan diubah menjadi asam amino iodo yang merupakan salah satu pembentuk protein pada tanaman. Asam amino iodo ini secara fisiologis akan membantu meningkatkan penyerapan unsur hara lain misalnya nitrogen. Apabila jumlah yang diserap tidak berlebihan iodine dapat membantu meningkatkan proses penyerapan nitrogen dan bila berlebihan akan berakibat anomali atau penurunan serapan nitrogen (Jumin 1989).

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar serat kasar baik dari jenis legum, perlakuan penambahan iodine dan interaksinya adalah sama. Serat kasar merupakan semua

zat-zat organik yang berisi selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

Tabel 4. Kadar serat kasar beberapa legum yang mendapatkan Perlakuan Iodin

Jenis Legum	Pemupukan Iodin				Rata-rata
	I ₀ (0kg/ha)	I ₁ (5kg/ha)	I ₂ (10kg/ha)	I ₃ (15kg/ha)	
%				
L ₁ (Centro)	27,64 ^a	31,14 ^a	32,02 ^a	30,14 ^a	30,24 ^a
L ₂ (Puero)	27,34 ^a	27,57 ^a	25,26 ^a	27,86 ^a	27,01 ^a
Rata-rata	27,49 ^a	29,36 ^a	28,64 ^a	29 ^a	

Keterangan: Superskrip huruf kecil menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Selulosa dan hemiselulosa adalah komponen dalam dinding sel tanaman. Lignin tidak termasuk dalam golongan hidrat arang tetapi berada dalam tanaman dan merupakan bagian dari karbohidrat yang mempunyai koefisien cerna sangat kecil (Tillman *et al.*, 1998).

KESIMPULAN

Pemberian pupuk iodine tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N, efisiensi serapan N, Aktivitas Nitrat Reduktase, kadar protein kasar dan kadar serat kasarnya. Interaksi antara legum dan iodine berpengaruh nyata pada serapan N, efisiensi serapan N dan kadar protein kasar, sedangkan pada pada Aktivitas Nitrat Reduktase, dan kadar serat kasar tidak berpengaruh nyata

Legum puero lebih responsive terhadap serapan N, efisien serapan N dan kadar protein kasar daripada legum centro walaupun potensi legum centro lebih tinggi dibandingkan legum puero.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, 2009. Faktor Determinan Kejadian Gondok di Daerah Pantai Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Maret-September, Vol 3 (2): 62-67.
- Bambang, M.A, dan Inong, R.G., 2001. Identifikasi Penyebab Timbulnya Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium di Daerah Dataran Rendah. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Unair*.
- Jumin, H.B., 1989. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Rajawali Press, Jakarta.

- McDonald., 1991. Animal Nutrition. Second Edition. Longman, London.
- Mercedes, M.A., Hors, F.M. and Haby, V.A., 1993. Nitrogen Fertilization Timing Effect On Wheat Production, Nitrogen Uptake Efficiency and Residual Soil Nitrogen. *J. Agron.* 85:1198-1203
- Reksohadiprojo, S., 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sanchez, P. A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Penerbit ITB, Bandung. (Diterjemahkan oleh J. T. Jayadinata)
- Steel, R. G. D dan Torrie, J. H., 1988. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia, Jakarta (Diterjemahkan oleh Sumantri, B).
- Sutedjo, M. M. 1987. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Tillman, A.D., Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosujoko. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.