



Submitted Date: March 24, 2021

Editor-Reviewer Article : A.A. Pt. Putra Wibawa & Eny Puspani

Accepted Date: May 1, 2021

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*) YANG DIBERI BERBAGAI DOSIS PUPUK KASCING

Prabowo, A. A., N. G. K. Roni., I. W. Wirawan

PS Sarjana Peternakan Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

E-mail: axelagungprabowo@student.unud.ac.id, HP. 087808184810

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang diberi berbagai dosis pupuk kascing telah dilakukan di Rumah Kaca, Stasiun Penelitian Sesetan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana di Jalan Raya Sesetan Gang Markisa Denpasar. Penelitian berlangsung selama 16 minggu, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima taraf perlakuan dan enam ulangan sehingga terdapat 30 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah dosis pupuk kascing yaitu 0 ton/ha (D0), 5 ton/ha (D5), 10 ton/ha (D10), 15 ton/ha (D15), 20 ton/ha (D20). Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan, variabel hasil dan variabel karakteristik tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang diberi berbagai dosis pupuk kascing berbeda nyata pada tinggi tanaman, berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, berat kering total hijauan dan luas daun per pot. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kascing mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), dan dosis pupuk kascing 10 ton/ha menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terbaik.

Kata kunci: dosis, hasil, kaliandra, kascing, pertumbuhan

GROWTH AND YIELD OF CALLIANDRA (*Calliandra calothyrsus*) PLANTS WAS GIVEN VARIOUS DOSAGE OF VERMICOMPOST FERTILIZER

ABSTRACT

The research aims to find out the growth and yield of kaliandra plant (*Calliandra calothyrsus*) which is given various dosage of vermicompost fertilizer has been done in Greenhouse, Sesetan Research Station, Faculty of Animal Husbandry, Udayana University on

the highway Sesetan alley Markisa. The study Was conducted 10 weeks, using a complete randomized design (RAL) with five level of treatments and six repeats so that there were 30 experimental units. The treatment given is a dosage of vermicompost fertilizer consisting of 0 tons/ha (D0), 5 tons/ha (D5), 10 tons/ha (D10), 15 tons/ha (D15), 20 tons/ha (D20). The observed variables are growth variables, yield variables and growth characteristic variables. The results showed that, the growth and yield of kaliandra plant (*Calliandra calothyrsus*) which was given various doses of vermicompost fertilizer differed significantly on the height of the plant, dry weight of leaves, dry weight of stems, dry weight of roots, dry weigh of total forage and leaf area of the pot. Based on the results of the study, it can be concluded that the application of vermicompost fertilizer is able to increase the growth and yield of kaliandra plants (*Calliandra calothyrsus*), and the dosage of vermicompost fertilizer 10 tons/ha produces the best growth and yield of kaliandra plants (*Calliandra calothyrsus*).

Keywords: *calliandra, dosage, growth, vermicompost, yield*

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan salah satu factor penentu dalam usaha pengembangan peternakan khususnya ternak ruminansia. Hijauan pakan dapat digolongkan sebagai sumber serat kasar, sumber energi, dan sumber protein. Dalam komponen pakan ternak ruminansia, hijauan selalu mendapat porsi terbanyak yang diberikan yaitu 60-100%. Salah satu jenis hijauan pakan yang mengandung nutrisi tinggi, mudah dibudidayakan, serta memiliki biomassa tinggi adalah tanaman kaliandra.

Kaliandra termasuk dalam family *leguminoseae* dan sub famili *mimosaceae* (Palmer *et al.*, 1994). Kaliandra dibedakan berdasarkan bunganya yaitu berbunga putih dan berbunga merah. Kaliandra yang berbunga merah dikenal sebagai kaliandra merah dan memiliki nama ilmiah (*Calliandra calothyrsus Meissen*), sedangkan kaliandra yang berbunga putih dikenal sebagai kaliandra putih dan memiliki nama ilmiah *Calliandra etragona* namun kemudian diganti menjadi *Zapote catetragona*. Tanaman ini berbentuk perdu, berkayu, bertajuk lebat, dapatmencapitinggi45 meter dan akardapatmencapai kedalaman 1,5–2m. Tanaman kaliandra dapat tumbuh pada semua jenis tanah, tahan pangkasan, cepat bersemi dan lebat, system perakaran dalam dan mampu membentuk bintil akar. Menurut Palmer *et al.* (1994), habitat asli pertumbuhan kaliandra adalah rata-rata curah hujan 700 – 3000 mm/tahun dengan 1 – 7 bulan kering. Adaptasi terbaik di Indonesia adalah curah hujan lebih dari 1000 mm/tahun. Kaliandra merupakan suku leguminosa dengan kandungan nutrisi yang cukup tinggi hingga mencapai 50% dari total hijauan yang diberikan (Susetyo, 1980). Kandungan tanin dan kondensasi tanin masing- masing 89,03% dan 85,19% nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi pada kaliandra berbunga merah dibandingkan dengan kaliandra berbunga putih (Trisnadewi dan

Cakra, 2014). Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra dapat dilakukan dengan pemupukan, namun penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat berakibat terjadinya degradasi tanah (Lingga dan Marsono, 2005). Untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan pupuk organik, salah satunya adalah pupuk kascing.

Kascing merupakan bahan organik hasil dari kotoran cacing yang bercampur dengan tanah atau bahan organik lainnya. Pupuk kascing merupakan bahan organik yang cukup baik karena selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah khususnya pada tanah yang kurang subur seperti tanah jenis ultisol, juga tidak mempunyai efek negatif terhadap lingkungan. Kandungan hara dan sifat kimia kascing lebih beragam disbanding dengan kompos dan pupuk organik lainnya. Pupuk kascing ini merupakan pupuk kompos yang dihasilkan dengan bantuan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) lewat proses vermikompos, proses vermikompos ini lebih cepat dan menghasilkan unsur hara tinggi (Kusumawati, 2011).

Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan tanaman yaitu suatu hormone seperti giberellin, sitokinin dan auxin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) serta *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat nitrogen (N) non-simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur (N) yang dibutuhkan oleh tanaman (Krishnawati, 2003). Pupuk kascing berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.

Kartini (2015) melaporkan bahwa pupuk kascing berpengaruh sangat nyata terhadap hasil tanaman sawi hijau, beberapa sifat kimia dan biologi tanah. Dosis 20 ton/ha pupuk kascing dapat meningkatkan 1,33% jumlah daun; 8,79% berat tajuk segar, dosis 35 ton/ha dapat meningkatkan 8,35% berat tajuk kering; 1,41% N-total tanah; 5,56% P tersedia tanah; 3,11% C-organik tanah; 0,07% pH tanah dan 12,89% total populasi mikroorganisme tanah. Lebih lanjut dilaporkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk kascing yang diberikan, semakin tinggi pula kandungan unsur hara dalam tanah, total populasi mikroorganisme tanah dan hasil tanaman sawi hijau. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian berbagai dosis pupuk kascing untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*).

Aplikasi pupuk kascing pada rumput *Panicum maximum cv. Green panic*, *Setaria splendida Stapf*, dan *Pennisetum purpureum* secara nyata mampu meningkatkan jumlah anakan dan jumlah daun dibandingkan dengan tanpa pemupukan dan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang dan pupuk kompos (Roni *et al.* 2014)

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca, Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jalan Raya Sesetan Gang Markisa Denpasar Selatan, selama 16 minggu dari bulan maret sampai juni tahun 2020 terhitung dari persiapan sampai pengambilan data.

Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima taraf perlakuan dosis pupuk kascing yaitu, 0 ton/ha (D0), 5 ton/ha (D5), 10 ton/ha (D10), 15 ton/ha (D15), 20 ton/ha (D20). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 30 unit percobaan.

Penanaman bibit

Penanaman dilakukan pada saat tanah dalam keadaan kapasitas lapang yaitu kadar air yang dapat disimpan oleh suatu tanah dalam keadaan masih dipengaruhi gravitasi bumi. Sebelum dilakukan penanaman, bibit kaliandra disemai terlebih dahulu pada trai selama 3 minggu. Setiap lubang trai ditanami dengan 1 biji dan kedalaman biji yang ditanam 3 cm. Setelah biji tersebut tumbuh, dipilih tanaman yang pertumbuhannya seragam untuk selanjutnya dipindahkan ke pot untuk dipelihara dan diamati.

Cara dan waktu pemupukan

Pemupukan dilakukan hanya satu kali selama penelitian berlangsung yaitu saat sebelum memasukan bibit tanaman kedalam pot yang sudah berisi tanah. Jenis dan dosis pupuk kascing yang diberikan sesuai perlakuan dan di homogenkan dengan tanah sebelum penanaman.

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman, pemberantasan tanaman pengganggu (gulma) dan hama. Penyiraman dilakukan 1 kali sehari pada sore hari untuk menjaga agar tanah tidak mengalami kekeringan.

Pengamatan dan pemanenan

Pengamatan variable dilakukan setiap minggu, setelah tanaman diberikan perlakuan. Pengamatan variable hasil dan karakteristik tumbuh dilakukan pada saat panen yaitu setelah tanaman berumur 8 minggu dengan cara memotong tanaman pada permukaan tanah, kemudian memisahkan bagian tanaman (batang, daun, akar), selanjutnya ditimbang dan dicatat berat segarnya.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini : Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter cabang, berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, berat kering total hijauan, nisbah berat kering daun dan batang, nisbah berat kering total hijauan dengan Berat kering akar, dan luas daun per pot (cm²).

Analisis data

Data yang diperoleh di analisis dengan sidik ragam dan apabila perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman, berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, berat kering total hijauan dan luas daun per pot tanaman kaliandra dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah daun, jumlah cabang, nisbah berat kering daun dengan berat kering batang dan nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar.

Tinggi tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang diberi perlakuan pupuk kascing lebih tinggi dibandingkan tanpa diberikan pupuk kascing. Hal ini disebabkan kandungan nitrogen yang cukup tinggi yaitu 1,1% pada pupuk kascing (Lampiran 2) serta kandungan nitrogen tanah yaitu 0,13% yang tergolong rendah (Lampiran 1) sehingga mendukung pertumbuhan tanaman terutama pada pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Soepardi (1983) bahwa peran utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Lebih lanjut Setyamidjaja (1986) menyatakan

pertambahan tinggi tanaman sangat erat hubungannya dengan ketersediaan unsur hara makro yaitu nitrogen (N). Dosis 10 ton/ha menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari dosis 20 ton/ha dikarenakan umur tanaman yang masih relatif muda tidak dapat menyerap unsur hara yang teralu banyak, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman termasuk ditinggi tanaman dan waktu penelitian yang relatif singkat juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Jumlah daun tertinggi pada dosis 20 ton/ha yaitu 15,50 helai dan jumlah cabang tertinggi pada dosis 0 ton/ha yaitu 0,67 batang. Hal ini disebabkan oleh peningkatan ketersediaan unsur hara dari penambahan pupuk kascing lebih diprioritaskan untuk peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman (Tabel 1) dan luas daun (Tabel 3) dibandingkan dengan peningkatan jumlah daun dan jumlah cabang. Sesuai dengan pendapat Sutanto (2002) respon tanaman terhadap pupuk organik tergolong lambat, bahwa unsur hara N dan unsur lainnya yang terkandung dalam pupuk organik dilepaskan secara perlahan-lahan.

Tabel 1. Pertumbuhan kaliandra (*calliandra calothyrsus*) yang diberi berbagai dosis pupuk kascing

Variabel	Dosis ¹⁾					SEM ²⁾
	D0	D5	D10	D15	D20	
Tinggi tanaman (cm)	22,67 ^{b(3)}	43,50 ^a	44,67 ^a	33,00 ^{ab}	42,50 ^a	4,41
Jumlah daun (helai)	12,50 ^a	15,33 ^a	15,17 ^a	14,50 ^a	15,50 ^a	1,25
Jumlah Cabang (tangkai)	0,67 ^a	0,50 ^a	0,50 ^a	0,00 ^a	0,50 ^a	0,38

Keterangan:

¹⁾ D0 = 0 ton/ha, D5 = 5 ton/ha, D10 = 10 ton/ha, D15 = 15 ton/ha, D20 = 20 ton/ha

²⁾ SEM = *Standard Error of the Treatment Means*

³⁾ Nilai dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berat kering daun, berat kering akar, dan berat kering total hijauan tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang mendapat perlakuan D10, D15 dan D20 nyata lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan D0 dan D5, hal ini disebabkan oleh kandungan C- organik pada pupuk kascing yang tergolong tinggi yaitu 29,92% (Lampiran 2). Menurut Widana *et al.* (2015) C-organik di dalam tanah memegang peranan sebagai indikator kesuburan tanah. Tufaila *et al.* (2014) menyatakan bahwa dengan memberikan bahan organik atau pupuk organik yang C-organiknya tinggi maka secara tidak langsung telah menyumbangkan C-organik tanah, sehingga C-organik tanah juga meningkat dan dapat memperbaiki struktur tanah. Lebih lanjut Bot dan Benites (2005) menyatakan bahwa bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan berfungsi mengadsorpsi dan menahan unsur hara dalam

bentuk tersedia bagi tanaman. Unsur hara yang tersedia ini digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan hasil berat kering hijauan. Semakin tinggi ketersediaan unsur hara maka tanaman mampu menyerap unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Agusman,2004).

Tabel 2. Hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang diberi berbagai dosis pupuk Kascing

Variabel ³⁾	Dosis Pupuk kascing ¹⁾					SEM ²⁾
	D0	D5	D10	D15	D20	
Berat kering daun (g)	0,65 ^c	1,42 ^b	2,28 ^a	2,13 ^a	2,10 ^a	0,21
Berat kering batang (g)	0,20 ^b	0,96 ^{ab}	1,02 ^a	0,38 ^b	0,82 ^a	0,12
Berat kering akar (g)	0,25 ^c	0,48 ^{bc}	1,19 ^a	0,97 ^{ab}	73 ^{abc}	0,20
Berat kering total hijauan (g)	0,85 ^c	1,80 ^b	3,24 ^a	3,15 ^a	2,92 ^a	0,32

Keterangan:

- 1). D0 = 0 ton/ha, D5 = 5 ton/ha, D10 = 10 ton/ha, D15 = 15 ton/ha, D20 = 20 ton/ha
- 2). SEM = *Standard Error of the Treatment Means*
- 3). Nilai dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) secara statistic tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan dosis pupuk kascing menghasilkan kualitas hijauan yang sama. Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang dipengaruhi oleh nilai berat kering daun dan berat kering batang. Bila nilai berat kering daun lebih rendah dari nilai berat kering batang, maka nilai nisbah berat kering daun dengan berat kering batangnya kecil. Nilai ini menunjukkan kualitas hijauan pakan yaitu hijauan dikatakan memiliki kualitas baik apabila nisbahnya memberikan hasil yang tinggi.

Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar secara statistic tidak berbeda nyata. Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar dipengaruhi oleh nilai berat kering total hijauan dan berat kering akar. Bila nilai berat kering total hijauan lebih rendah dari nilai berat kering akar, maka nilai nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akarnya kecil, karena berat kering total hijauan belum menghasilkan berat yang dapat mengimbangi berat kering akar.

Luas daun per pot tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) menunjukkan hasil tertinggi pada D10 yaitu 1317,62 cm² dan berbeda nyata dibandingkan dengan D0 dan D5.

Hal ini disebabkan oleh kandungan N di dalam kascing mampu menyediakan unsur N sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pendapat ini didukung oleh Poerwowidodo (1992) dan Sutedjo (2002) yang menyatakan bahwa nitrogen diperlukan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, memperbesar ukuran daun dan meningkatkan kandungan klorofil. Peningkatan klorofil pada daun akan mempercepat proses fotosintesis. Semakin meningkat proses fotosintesis maka pertumbuhan dan produksi semakin meningkat.

Tabel 3. Karakteristik tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang diberi berbagai dosis pupuk kascing

Variabel	Dosis Pupuk kascing ¹⁾					SEM ²⁾
	D0	D5	D10	D15	D20	
Nisbah BK daun dengan BK batang	3,77 ^{a(3)}	2,66 ^a	3,40 ^a	2,86 ^a	3,01 ^a	0,48
Nisbah BK total hijauan dengan BK akar	4,17 ^a	3,57 ^a	4,03 ^a	5,50 ^a	4,82 ^a	0,85
Luas daun per pot (cm ²)	155,89 ^c	696,51 ^b	1317,62 ^a	626,52 ^{bc}	906,22 ^{ab}	169,00

Keterangan:

1. D0 = 0 ton/ha, D5 = 5 ton/ha, D10 = 10 ton/ha, D15 = 15 ton/ha, D20 = 20ton/ha
2. SEM = *Standard Error of the Treatment Means*
3. Nilai dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kascing mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan Dosis pupuk kascing 10 ton/ha menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terbaik.

Saran

Dari hasil penelitian dapat disarankan kepada petani/peternak bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dapat menggunakan dosis 10 ton/ha. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan waktu penelitian yang lebih lama pada tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan jenis tanaman pakan lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Dr.dr A.A. Raka Sudewi, Sp. S (K), Dekan Fakultas Peternakan Dr.Ir. Nyoman Tirta Ariana, MS dan seluruh responden yang telah bekerja sama dengan baik dalam penelitian ini. Terimakasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusman, A. R. 2004. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos dan N P K Terhadap Serapan K dan Hasil Tanaman Jagung Pada Tanah Entisol. Skripsi S1 Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Bot, A. and J. Benites, 2005. The importance of soil organic matter Key to droughtresistant soil and sustained food and production. FAO Soils Bulletin 80 Rome.
- Kartini dan I W. D. Atmaja. 2015. Pengaruh dosis pupuk kascing terhadap hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*), sifatkimia dan biologi pada tanah Inceptisol Klungkung. Jurnal Agroekoteknologi Tropika 4:170-179. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/17284> 29 oktober 2020
- Krishnawati, D. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kentang. Jurnal Jurusan F-MIPA, ITS, Surabaya.
- Kusumawati, N. 2011. Evaluasi perubahan temperatur, pH, dan kelembaban media pada pembuatan vermikompos dari campuran jerami padi dan kotoran sapi menggunakan *Lumricusrubellus*. Jurnal FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Volume 15, No 1.
- Lingga, P Dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.150 Hlm.
- Palmer, B.; D. J. Macqueen, R. C. Gutteridge, 1994. Calliandra calothyrsus - a Multipurpose Tree Legume for Humid Locations. In: Gutteridge, R. C.; Shelton, H. M. (Eds.), Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture, Trop. Grassl. Soc. Austr. Inc., Queensland, Australia.
- Poerwawidodo. 1992. Tanah Kesuburan Tanah. Penerbit Angkasa. 12 Bandung.
- Roni N.G.K, N.M Witariadi, N.W Siti dan I.G Suranjaya. 2014. Pertumbuhan kembali dan produksi beberapa jenis rumput yang diberi pupuk organik. Prosiding seminar nasional III HITPI. Bukit Tinggi. p. 213-218
- Setyamidjaja, D. M. E. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit CV. Simplex. Jakarta.

- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Susetyo S. 1980. Padang Pengembalaan. Bogor: Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Trisnadewi, A. A. A. S. dan Cakra, I G. L. O. 2014. Evaluasi Quali-tas Nutrisi Tanaman Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) Berbunga Merah dan Putih. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014. Denpasar. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana.
- Tufaila. M dan S. Alam. 2014. Karakteristik tanah dan evaluasi lahan untuk pengembangan tanaman padi sawah di kecamatan oheo kabupaten konawe utara. Jurnal ilmiah Volume 24 Nomor : 02 Mei 2014. Kendari.
- Widana, G. A. A, N. G. K. Roni, dan A. A. A. S. Trisnadewi. Pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*panicum maximum cv trichoglume*) pada berbagai jenis dan dosis pupuk organik. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar. Peternakan Tropika Vol. 3 No. 2 Th. 2015: 405 – 417 <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/18601> 26 september 2020.