

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL SERTA SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH PADA TANAMAN
KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)**

Julianus Jeksen

Julianus_jeksen@yahoo.com

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Flores, Ende

ABSTRACT

This study aims to examine the impact of cow manure dosage on the growth and yields of peanut plan and also on the physical and chemical characteristic of soil, as well as the optimum dosage of Bokasih fertilizer.

This study uses block random design including 5 treatments and 4 repetitions. The treatment in this study is PK1 0 ton ha⁻¹, PK2 10 ton ha⁻¹, PK3 20 ton ha⁻¹, PK4 30 ton ha⁻¹, and PK5 40 ton ha⁻¹. Meanwhile, the results of laboratory data analysis for physical and chemical characteristic of soil are presented in tables and diagrams, and are further described.

The study indicates that the distribution of cow manure provides real impact on plan height, number of leaf, leaf size at the age of 45 days after planting, that is to say 45.29, 47.78, 48.11, 50.06, 50.81, and the age of 60 days after planting, that is to say 65.30, 66.38, 67.60, 68.93, 70.46. There was also unreal impact on plan height, number of leaf, leaf size at the age of 15 and 30 days after planting, number of pod tan⁻¹, number of containing pod tan⁻¹, weight of pod tan⁻¹, and weight of fresh berangkasan tan⁻¹. The distribution of cow manure has the impact of physical and chemical characteristic improvement on peanut plants. The optimum dose of cow manure that can enhance growth and yield of peanut plants has not been revealed in this research, whereas the optimum dose of the physical and chemical characteristics of soil is 40 ton ha⁻¹.

Keywords : cow manure, growth, yield, physical and chemical characteristics, peanuts.

Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan yang menduduki urutan kedua setelah kedelai, dan berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar dalam negeri yang cukup besar. Tanaman kacang tanah dapat digunakan langsung untuk pangan dalam bentuk

sayur, saus, digoreng atau direbus, sebagai bahan baku industri seperti keju, sabun dan minyak, serta berangkasannya untuk pakan ternak dan pupuk.

Kebutuhan kacang tanah di Indonesia mencapai 2,1 juta ton sedangkan produksi nasional baru mencapai 837.495 ton pada tahun 2004 (BPS Indonesia, 2006).

Julianus: Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil serta sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Produksi kacang tanah Provinsi NTT pada tahun 2009 yaitu 22.465 ton kemudian pada tahun 2010 mengalami penurunan 10,6 % atau total produksi 20.069 ton (BPS NTT, 2011). Data dari Dinas Pertanian Kabupaten Ende menyatakan bahwa produksi kacang tanah mencapai 228 ton dengan luas panen 168 ha atau rata-rata produksi 1.357 kg ha⁻¹, sedangkan potensi hasil dari varietas kacang tanah berkisar antara 1,5 ton ha⁻¹ - 2,5 ton ha⁻¹ biji kering (Adisarwanto, dkk. 1993). Sumarno dkk., (1989) menyatakan bahwa 66 % kacang tanah di Indonesia ditanam di lahan kering dengan rentang hasil antara 0,5 hingga 1,5 ton ha⁻¹ biji kering. Hasil (polong kering) kacang tanah di lahan kering masih jauh lebih rendah 2 ton ha⁻¹ dibanding dengan hasil kacang tanah di lahan basah yang dapat mencapai 4,5 ton ha⁻¹ (Balitkabi, 1999). Rendahnya hasil kacang tanah di lahan kering karena sebagian besar lahan kering mempunyai tingkat kesuburan rendah dan sumber air terbatas, hanya tergantung pada curah hujan yang distribusinya tidak dapat diatur sesuai kebutuhan tanaman. Hasil tanaman kacang tanah ditentukan oleh ketersediaan unsur hara baik unsur hara makro seperti C, H, O, N, P, K, Ca, Mg,

dan S maupun unsur hara mikro seperti Fe, Zn, Co, Mn, Mo, Bo, dan Cl.

Salah satu strategi mengatasi masalah rendahnya hasil kacang tanah di lahan kering adalah dengan pemberian pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya pegang air, menambah unsur hara, meningkatkan kapasitas tukar kation dan meningkatkan mikroorganisme tanah karena mengandung C-organik yang tinggi, unsur hara yang lengkap, mudah diperoleh dan murah.

Hasil penelitian Jatmiko (1997), mendapatkan bahwa dengan penambahan pupuk kandang sapi sampai 20 ton ha⁻¹ menyebabkan menurunnya nilai berat volume tanah, meningkatkan kemampuan menahan air dan meningkatkan air tersedia dibandingkan dengan tanpa penambahan pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi apabila digunakan dengan tepat maka hasil tanaman dapat ditingkatkan, seperti dilaporkan Sine (2006), bahwa pemupukan pada tanaman kacang tanah dengan pupuk kandang sapi dosis 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan jumlah biji tan⁻¹ sebanyak 35,24 biji tan⁻¹, jika

Julianus: Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil serta sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

dibandingkan tanpa pupuk kandang sapi hanya 24,75 biji tan^{-1} .

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di kebun BPP Kecamatan Nangapanda, Desa Ndeturea, Kabupaten Ende. Percobaan ini dilaksanakan mulai September-Desember 2012.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kacang tanah, dan pupuk kandang sapi. Alat-alat yang digunakan adalah pacul, sabit, ajir, ember plastik, sekop, timbangan, oven, meteran, penggaris, tali raffia, kantong plastik, alat tulis, dan kamera.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktor tunggal yang terdiri dari lima perlakuan yaitu :

PK₀: 0 ton ha^{-1} atau tanpa pupuk kandang sapi

PK₁: 10 ton ha^{-1} pupuk kandang sapi

PK₂: 20 ton ha^{-1} pupuk kandang sapi

PK₃: 30 ton ha^{-1} pupuk kandang sapi

PK₄: 40 ton ha^{-1} pupuk kandang sapi

Semua perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 20 petak percobaan.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun tan^{-1} (helai), luas daun (cm^2), jumlah polong tan^{-1} (polong), jumlah polong berisi tan^{-1} (polong), berat polong tan^{-1} (g), berat berangkasan segar tan^{-1} (g), berat volume tanah (bulk density) (g cm^{-3}) dan total ruang pori tanah (%), n-total tanah, p-tersedia tanah, k-tersedia tanah, c-organik tanah dan pH tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun pada umur 45 hst dan umur 60 hst serta berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun umur 15 hst dan 30 hst, jumlah polong tan^{-1} , jumlah polong berisi tan^{-1} , berat polong tan^{-1} , dan berat berangkasan segar tan^{-1} .

Variabel Pertumbuhan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap

Julianus: Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil serta sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun umur 45 hst dan 60 hst.

Umur pengamatan 15 dan 30 hst untuk semua perlakuan dosis pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal tersebut diduga bahwa unsure hara yang ada pada pupuk kandang sapi belum tersedia bagi tanaman kacang tanah karena masih diuraikan oleh mikroorganisme tanah sehingga belum tersedia bagi tanaman (Lingga, 2001).

Respon Pupuk kandang sapi juga lambat dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman kacang tanah serta mudah mengalami penghanyutan atau pencucian serta pengendapan unsur hara oleh air hujan. Hal ini senada dengan pendapat Ashley (1996) bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman tidak saja dipengaruhi oleh factor genotipe tetapi juga kemampuan adaptasi terhadap lingkungan selama pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa dosis pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman khususnya tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun sehingga sesuai dengan hipotesis yang pertama. Sedangkan hipotesis yang kedua ditolak, dimana dosis optimum pupuk kandang sapi

yang meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang tanah adalah 40 ton ha^{-1} . Hal ini menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan tanaman kacang tanah memerlukan unsure hara yang lebih banyak sehingga dapat memacu pertumbuhannya sehingga dosis 20 ton ha^{-1} belum dapat mencukupi kebutuhan unsure hara bagi pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah.

Perlakuan tanpa penggunaan pupuk kandang sapi (PKO) memberikan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun yang paling rendah. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang sangat sedikit di dalam tanah sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman dalam proses pertumbuhannya. Unsur hara merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 40 ton ha^{-1} memberikan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun kacang tanah yang paling tinggi pada umur pengamatan 45 dan 60 hari setelah tanam. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang ada pada pupuk kandang sapi sudah dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dosis yang

tinggi sebesar 40 ton⁻¹ (PK₄) dapat memberi kebutuhan unsur hara. Dosis Pupuk kandang sapi semakin tinggi menyebabkan semakin banyak ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Suyamto (2003) bahwa pertumbuhan dan hasil suatu tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan unsure hara baik unsure hara makro maupun mikro. Pupuk kandang sapi dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman, menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk tanaman dengan memperbaiki aerasi, mempermudah penetrasi akar dan memperbaiki kapasitas menahan air. Pada umumnya pupuk kandang sapi mengandung nitrogen (N) 2-8 %, fosfor (P₂- O₅) 0,2-1 %, kalium (K₂O) 1-3 %, magnesium (Mg) 1,0-1,5 % dan unsur mikro (Donahue et al., 1977). Benne et al., (1961) menyatakan bahwa pupuk kandang sapi mengandung unsur mikro yang diperlukan tanaman seperti Bo, Cu, Fe, Mo dan Zn.

Variabel Hasil

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap semua komponen hasil

tanaman kacang tanah. Hal ini diduga disebabkan oleh ketersediaan unsur hara dari pupuk kandang sapi belum mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan untuk pembentukan hasil tanaman kacang tanah, dimana kondisi tanah pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa kandungan C-organik 1,25 % yang tergolong rendah, N total tanah 0,17% yang tergolong rendah, P Tersedia 10.89 ppm yang tergolong rendah, K tersedia 123,50 ppm tergolong rendah dan tekstur tanah lempung berdebu. Kondisi ini menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi yang diberikan sebagai bahan organik belum dapat memenuhi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk perkembangan generatif tanaman kacang tanah khususnya untuk pembentukan polong kacang tanah, sehingga tidak memberikan hasil yang optimal. Hal ini sesuai pernyataan Suyamto (1993) bahwa hasil tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara, baik unsur hara makro maupun mikro. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hipotesis 1 dan 2 tidak diterima.

Sifat Fisik Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium berat volume tanah

mengalami peningkatan mulai dari kontrol sampai dengan perlakuan PK₄. Berat volume tanah yang tertinggi yaitu 1,193 gr/cm³ diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 40 ton ha⁻¹ (PK₄) lebih tinggi sebesar 14,83% pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (PK₀).

Menurut Fahmidin dkk, (2006), berat volume tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang paling sering ditentukan, karena keterkaitannya yang erat dengan penetrasi akar di dalam tanah, drainase dan aerasi tanah. Berat volume tanah selain dipengaruhi bahan organik juga di sebabkan oleh pengelolaan yang dilakukan terhadap tanah. Nilai berat volume terendah biasanya didapatkan di permukaan tanah sesudah pengolahan tanah. Tanah dengan bahan organik yang tinggi mempunyai berat volume yang rendah dan juga pada tanah dengan ruang pori total tinggi seperti tanah liat, cenderung mempunyai berat volume yang rendah, sebaliknya tanah berstruktur kasar, walaupun ukuran porinya besar namun total ruang porinya lebih kecil (Glossman dan Reinsch, 2002).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium total ruang pori tanah mengalami peningkatan mulai dari

kontrol sampai dengan perlakuan PK₄. Kandungan total ruang pori tanah yang tertinggi yaitu 45,88% diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton ha⁻¹(PK₄) atau lebih tinggi sebesar 14,84% dari total ruang pori tanah pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (PK₀). Berdasarkan data tersebut bahwa peningkatan total ruang pori tanah dapat di pahami karena pupuk kandang sapi dalam tanah selain meningkatkan bahan organik tanah dapat juga berfungsi sebagai perekat dalam pembentukan dan pemampatan agregat tanah.

Sifat Kimia Tanah

N-total tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium N-total mengalami peningkatan mulai dari kontrol sampai dengan perlakuan PK₄. N-total tanah yang tertinggi yaitu 0,52 ppm diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 40 ton ha⁻¹ atau lebih tinggi sebesar 67,3% dari N-total tanah pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (PK₀). Nitrogen merupakan satu unsur hara yang penting dan dapat disediakan melalui pemupukan. Meningkatnya dosis pupuk kandang sapi dari 10- 40 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan N-total tanah. Hal ini disebabkan oleh kandungan N-

total yang lebih tinggi pada pupuk kandang sapi.

P-tersedia tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium kandung P-tersedia tanah mengalami peningkatan mulai dari kontrol sampai dengan perlakuan PK₄. Kandungan P-tersedia yang tertinggi yaitu 56,17 ppm di peroleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 40 ton ha⁻¹ (PK₄) atau lebih tinggi sebesar 55,97 % dari kandungan P-tersedia pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (PK₀).

Hal ini disebabkan semakin tinggi dosis pupuk kandang sapi yang diberikan maka P-tersedia semakin tinggi. Menurut Buckman dan Brady (1982). Peningkatan P-tersedia tanah terjadi akibat pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung dari pemberian pupuk organik terhadap berbagai bentuk fosfat dalam tanah. Pengaruh langsung yaitu melalui dekomposisi bahan organik yang hasil dekomposisinya berupa asam-asam organik seperti asam humat yang mempunyai kemampuan menghelat Fe pada tanah masam. Jadi, hasil dekomposisi bahan organik memegang peranan penting dalam tersedianya fosfat an-organik bagi tanaman. Menurut Yusuf dkk (1988),

bahwa secara garis besar P tanah di bedakan atas Pan-organik dan Porganik. Fosfat dalam bentuk organik, satu atau mungkin lebih atom hidrogen dari asam fosfat hilang karena ikatan ester dimana sisa hidrogen, seluruhnya atau sebagian diganti oleh kation logam. Kandungan Pan-organik di dalam tanah mineral selalu lebih tinggi dari P-organik, kecuali pada tanah organik. Kadar P-organik pada tanah mineral selalu lebih tinggi terdapat pada top soil atau lapisan olah, karena adanya penimbunan bahan organik.

K-tersedia tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium K-tersedia tanah mengalami peningkatan mulai dari kontrol samapai dengan perlakuan PK₄. K-tersedia tanah yang tertinggi yaitu 123,5 ppm diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 40 ton ha⁻¹(PK₄) atau lebih tinggi sebesar 58,29 % dari K-tersedia tanah pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (PK₁).

Berdasarkan data tersebut maka diasumsikan bahwa pemakaian dosis pupuk kandang sapi semakin tinggi akan terus maningkatkan K-tersedia dalam tanah. Menurut Mulyani (1987), K lebih banyak dibutuhkan pada perkebunan-perkebunan karena sifatnya

lambat tersedia. Hal ini bukan berarti K tidak dibutuhkan dalam tanaman semusim tetapi karena K segera tersedia hanya meliputi 1% - 2% dari K total tersedia dalam tanah. Walaupun demikian K dalam larutan tanah lebih mudah di serap oleh tanaman tetapi lebih mudah juga terjadi pencucian.

C-organik Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium C-organik tanah mengalami peningkatan mulai dari kontrol sampai dengan perlakuan PK₄. C-organik tanah yang tertinggi yaitu 3,51% di peroleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 40 ton ha⁻¹ (PK₄) atau lebih tinggi sebesar 64,38% dari C-organik pada perlakuan tanpa pupuk kandnag sapi (PK₀).

Menurut Apong dkk, (2007), dengan pemberian 15 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi memberikan nilai tertinggi terhadap C-organik tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Soepardi (1983), yang menyatakan bahwa tinggi atau rendah C-organik tanah di pengaruhi oleh bahan organik yang di tambahkan. Bahan organik di dalam tanah akan di uraikan oleh mikroorganisme tanah dan memanfaatkannya sebagai sumber makanan energi humus. Selanjutnya bahan organik akan mengalami

mineralisasi dan dalam proses mineralisasi ini C-organik akan di ubah menjadi bahan-bahan organik lain yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah lainnya. Menurut Aribawa dkk (2007), penambahan pupuk organik pada tanah tidak selalu meningkatkan kadar C-organik bila dibandingkan dengan kadar C-organik tanah awal (sebelum di tambahkan pupuk organik) karena kadar C-organik tergantung pada jenis pupuk organik. Akan tetapi penggunaan bahan organik ke dalam tanah juga harus memperhatikan perbandingan kadar C terhadap unsur hara lain seperti N, P, K, karena apabila perbandingan sangat besar, bisa menyebabkan imobilisasi (Winarso, 2005).

pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratoroium pH tanah mengalami peningkatan mulai dari kontrol sampai dengan perlakuan PK₄. pH tanah yang tertinggi yaitu 6,6 diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 40 kg ha⁻¹ (PK₄) atau lebih tinggi sebesar 6,06 % dari kandungan pH tanah pada perlakuan pupuk kandang sapi 10 dan 20 ton ha⁻¹ (PK₁ dan PK₂).

Peningkatan pH tanah disebabkan karena bahan organik yang digunakan

Julianus: Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil serta sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

sudah mengalami proses dekomposisi atau telah terdekomposisi lanjut (matang), karena bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya, berupa kation-kation basa. Sebaliknya apabila pupuk kandang sapi yang masih mengalami proses dekomposisi akan melepaskan asam-asam organik yang menyebabkan menurunnya pH tanah (Suntoro, 2011; Cahayani dan Dewi, (1996). Apung dkk., (2007) melaporkan bahwa kotoran sapi merupakan salah satu pupuk organik yang banyak digunakan oleh petani, mengingat banyak dan mudah mendapatkannya serta harganya murah di banding dengan pupuk organik lainnya. Pupuk kandang sapi seperti pupuk kandang lainnya dapat berperan sebagai humus tanah, dengan demikian dapat membantu memperbaiki struktur tanah dan dapat meningkatkan pH pada tanah. Kadar pH tanah menentukan, mudah tidaknya tanaman dalam menyerap unsur hara, pada umumnya semakin nilai pH mendekati netral maka penyerapan unsure hara semakin baik. Percobaan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan dosis pupuk kandang sapi pH tanah cenderung meningkat. Peningkatan tersebut di akibatkan oleh bahan

organik yang terkandung dalam pupuk kandang sapi memiliki gugus fungsional yang dapat mengadsorpsi kation lebih besar dari pada mineral silikat (Muliani dkk, 2007).

Kesimpulan

1. Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun pada umur 45 hst 45.29, 47.78, 48.11, 50.06, 50.81 dan umur 60 hst 65.30, 66.38, 67.60, 68.93, 70.46 serta berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun umur 15 hst dan 30 hst, jumlah polong tan^{-1} , jumlah polong berisi tan^{-1} , berat polong tan^{-1} , dan berat berangkasan segar tan^{-1} .
2. Pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh pada peningkatan sifat fisik tanah maupun sifat kimia tanah pada tanaman kacang tanah.
3. Pada penelitian ini belum ditemukan dosis optimum pupuk kandang sapi yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah, sedangkan dosis optimum untuk sifat fisik dan kimia tanah adalah 40 ton ha^{-1} .

Julianus: Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil serta sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing dalam melengkapi tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., Rahmiana, A.A., Suhartina. 1993. *Budidaya Kacang Tanah*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.

AAK, 1995. *Kacang Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.

Adisarwanto, T., Rahmiana, A.A., Suhartina. 1993. *Budidaya Kacang Tanah*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.

Apong, S., Emma T. S., Dan olyviati, M.2007. Pengaruh kompos sampah kota dan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia tanah dan tanaman jagung manis (*zea mays saccharata*) pada fluventic eutrudeps asal jatinangor kabupaten sumedang. laporan penelitian dasa (LITSAR) UNPAD.

Aribawa, I. B., Kartini, N. L. Dan Kariada, I. .K. 2003. Pengaruh beberapa jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap sifat tanah dan hasil kacang panjang di lahan kering pinggiran perkotaan denpasar bali. Denpasar : balai pengkajian teknologi pertanian bali.

Adisarwanto, T., Rahmiana, A.A., Suhartina. 1993. *Budidaya Kacang Tanah*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.

Apong, S., Emma T. S., Dan olyviati, M.2007. Pengaruh kompos sampah

kota dan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia tanah dan tanaman jagung manis (*zea mays saccharata*) pada fluventic eutrudeps asal jatinangor kabupaten sumedang. laporan penelitian dasa (LITSAR) UNPAD.

Aribawa, I. B., Kartini, N. L. Dan Kariada, I. .K. 2003. Pengaruh beberapa jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap sifat tanah dan hasil kacang panjang di lahan kering pinggiran perkotaan denpasar bali. Denpasar : balai pengkajian teknologi pertanian bali. Balitkabi. 1999. *Laporan Tahunan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi).

BPS Indonesia, 2006. *Produksi Tanaman Sayur-sayuran Indonesia. Statistik Indonesia*. BPS Indonesia.

BPS NTT, 2011. *Luas Panen, Rata-rata Produksi dan Produksi Sayur-sayuran di Nusa Tenggara Timur, 2011*. Badan Pusat Statistik Provinsi NTT. <http://ntt.bps.go.id/index.php/pertanian/hortikultura>.

Erniyani, K. 2011. Efektivitas Strain *Bradyrhizobium Japonicum* yang Diisolasi dari Beberapa Lokasi di Ende terhadap Pembentukan Nodul dan Penambatan Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.). (Tesis) Denpasar : Universitas Udayana

Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. (Endang Syamsuddin dan Justika S. Baharsjah, Pentj). Jakarta: UI.

Julianus: Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil serta sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

- Jatmiko, H. 1997. Aplikasi Pupuk Kandang, Kentang dan Mulsa Plastik pada Regosol Bukit Pasir. Edisi Khusus. Malang : Balitkabi.
- Kasno, A. 2007. *Strategi Pengembangagn Kacang Tanah di Indonesia. Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Nugrahaeni, N., Kasno, A. 1992. *Plasma Nutfah Kacang Tanah Toleran terhadap Cekaman Fisik*. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. (Endang Syamsuddin dan Justika S. Baharsjah, Pentj). Jakarta: UI.
- Glosman, R. B. And Reinch, T. G. 2002. Dalam Kurnia, U. Adimiharja, A., Agus, F., Dariah, A. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Bogor: Penerbit Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Jatmiko, H. 1997. Aplikasi Pupuk Kandang, Kentang dan Mulsa Plastik pada Regosol Bukit Pasir. Edisi Khusus. Malang : Balitkabi.
- Kasno, A. 2007. *Strategi Pengembangagn Kacang Tanah di Indonesia. Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Lana, W. 2007. "Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Lahan Kering" (Tesis). Denpasar: Universitas Udayana.
- Lingga, P., Marsono. 2004. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Seri Agritekno. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marzuki, H. A. R. 2007. *Bertanam Kacang Tanah*. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nugrahaeni, N., Kasno, A. 1992. *Plasma Nutfah Kacang Tanah Toleran terhadap Cekaman Fisik*. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Soepardi, G. 1983. sifat dan ciri tanah. Bogor : jurusan tanah. Fakultas pertanian IPB Bogor.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarief, S. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Suntoro, W. A. 2003. Peran bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Surakarta: sebelah maret university press.