



**PERTUMBUHAN HIJAUAN KACANG PINTOI (*Arachis pintoi*) PADA
BERBAGAI PANJANG STEK DAN DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR
PERIODE PEMOTONGAN KEDUA**

*(Forage Growth of Arachis pintoi at Various Levels of Stolon and Dosage of
Liquid Organic Fertilizer at the 2nd Defoliation).*

Susanti, E. D. Purbajanti dan Sutarno

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan hijauan kacang pintoi (*Arachis pintoi*) dengan panjang stek dan dosis pupuk organik cair (POC) yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 November 2011- 12 April 2012 di lahan Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Bahan yang digunakan adalah stek batang tanaman kacang pintoi (*Arachis pintoi*), pupuk organik cair (Herbafarm), air dan tanah. Peralatan yang digunakan adalah timbangan kapasitas 5 kg, timbangan elektrik analitis kapasitas 100 g dengan ketelitian 0,001 g, sekop, cangkul, ember, penggaris/meteran, alat tulis, isolasi, gunting, cutter, kertas label, dan plastik. Penelitian dilakukan dengan rancangan Acak Lengkap berpola Faktorial 2 x 4 dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah panjang stek yang dipotong sepanjang 2 ruas dan 3 ruas. Faktor kedua adalah dosis pupuk organik cair, yaitu 0 ml, 5 ml, 10 ml, dan 15 ml. Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, jumlah tunas, produksi hijauan segar dan produksi bahan kering. Data yang diperoleh dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda *Duncan* pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan panjang stek dan dosis POC yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman dan produksi bahan kering, tetapi panjang stek yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah tunas dan produksi hijauan segar *Arachis pintoi*. Panjang tanaman, produksi segar dan produksi bahan kering tertinggi terdapat pada perlakuan S2P3, sedangkan jumlah tunas tertinggi pada perlakuan S2P1. Panjang stek 3 ruas (S2) dapat memberikan produksi hijauan yang lebih tinggi dari pada perlakuan panjang stek 2 ruas (S1). Tidak terdapat interaksi antara panjang stek 2 ruas dan dosis Pupuk 5 ml. Pemberian dosis unsur esensial bagi tanaman agar pertumbuhannya optimal harus sesuai kebutuhan tanaman. Apabila kurang atau berlebih menimbulkan efek negatif. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui jenis dan kebutuhan unsur hara bagi *Arachis pintoi*.

Kata Kunci: *Arachis pintoi*, Panjang Stek, Dosis Pupuk Organik Cair (POC)

ABSTRACT

This study aims to determine the growth of forage pinto (*Arachis pinto*) with long cuttings and liquid organic fertilizer (POC) is different. The study was conducted on 28 November 2011 - 12 April 2012 in the field of Plant Sciences Feed, Faculty of Animal Husbandry and Agriculture, Diponegoro University, Semarang. The material used is a bean plant stem cuttings pinto (*Arachis pinto*), liquid organic fertilizer (*Herbafarm*), water and soil. The equipment used is 5 kg capacity scales, analytical scales electric capacity of 100 g to the nearest 0,001 g, shovels, hoes, buckets, ruler / tape measure, stationery, tape, scissors, cutter, label paper, and plastic. The study was conducted with a completely randomized design patterned Factorial 2 x 4 and 3 replications. The first factor is the length of the cuttings are cut along 2 sections and 3 sections. The second factor is a liquid organic fertilizer, ie 0 ml, 5 ml, 10 ml and 15 ml. The parameters measured were plant length, number of shoots, fresh forage production and dry matter production. The data obtained by analyzes of the range and followed by Duncan's Region Test level 5%. The results of the analysis showed that the treatment of long-range cuttings and different doses of POC did not significantly affect plant length and dry matter production, but the long cuttings were significantly different ($P < 0.05$) the number of shoots and production of fresh forage *Arachis pinto*. The length of the plant, the production of fresh and dry matter production are highest in the treatment of S2P3, while the highest number of shoots in the treatment of S2P1. Long cuttings of three segments (S2) can provide a higher forage production than the length of treatment cuttings 2 segment (S1). There is no interaction between the 2 segments long cuttings and fertilizer dose of 5 ml. Dosing essential elements for optimal plant growth that should fit the needs of the plant. If the lack of or excessive negative effect. Need for further research to determine the type and nutrient needs for *Arachis pinto*.

Key Words: *Arachis pinto*, Various Levels of Stolon, dan Dosage of Liquid Organic Fertilizer (POC)

PENDAHULUAN

Tanaman *Arachis pinto* merupakan jenis legum yang memiliki karakteristik tahan injakan yang memungkinkan dalam pengembangan padang penggembalaan. *Arachis pinto* dapat digunakan sebagai tanaman hias, penutup tanah, dan pakan. Tanaman *Arachis pinto* dapat digunakan sebagai tanaman hias, penutup tanah, memiliki potensi lain yaitu sebagai hijauan pakan ternak dan pendukung kesuburan tanah. *Arachis pinto* memiliki kandungan protein tinggi sebagai pakan ternak. Kualitas pakan tidak lepas dari pertumbuhan dan produktifitas tanaman legum. Pengelolaan pakan diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan

produksi hijauan. Pertumbuhan tanaman secara optimum diharapkan mampu meningkatkan kualitas pakan ternak. Kecukupan unsur hara tanah dapat diperoleh dari penambahan pupuk. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pupuk Organik Cair (POC) dan pupuk padat *granule* yang mengandung N, P, dan K. Pupuk organik cair diberikan melalui penyemprotan pada daun sehingga lebih mudah dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Pupuk padat yang berupa *granule* diberikan setelah pengolahan tanah, tepatnya sebelum penanaman tanaman *Arachis pintoii*. Bahan tanam yang diterapkan menggunakan stek sepanjang dua ruas dan tiga ruas. Bahan tanam menggunakan stek dapat menghemat bahan tanam, selain itu pertumbuhan lebih mudah dan cepat diamati dibandingkan menggunakan bahan tanam dari biji. Penelitian bertujuan mengetahui pertumbuhan hijauan kacang pintoii (*Arachis pintoii*) dengan panjang stek dan dosis pupuk organik cair (POC) yang berbeda. Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian adalah mengetahui penghematan bahan tanam dengan menggunakan panjang stek dua dan tiga ruas, serta memberikan informasi tentang pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) 0 ml/l, 5 ml/l, 10 ml/l dan 15 ml/l terhadap pertumbuhan hijauan kacang pintoii (*Arachis pintoii*) yang ditanam pada lahan kering sehingga dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan pakan dan meningkatkan produktivitas ternak. Hipotesis penelitian ini adalah adanya interaksi positif panjang stek 2 ruas dan dosis pupuk organik cair 5 ml/l terhadap pertumbuhan hijauan kacang pintoii (*Arachis pintoii*).

Pertumbuhan *Arachis pintoii* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan jarak tanam (Mazwar, 2004). Tanaman *Arachis pintoii* dapat tumbuh dengan baik pada tanah subur dan dapat tanah yang kurang subur meskipun lebih lambat (Cook, 1992). Pertumbuhan merupakan pertambahan protoplasma dalam bahan yang bersifat kuantitatif. Secara kuantitatif ukuran yang diterima berupa bahan kering (BK), sedangkan perkembangan merupakan perubahan kualitatif yang mengubah bentuk atau keadaan tanaman daripada ukurannya (Goldsworthy dan Fisher, 1992). Pertumbuhan merupakan suatu proses bertahan hidup pada tanaman, yang menyebabkan berubahnya hasil dan ukuran tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah faktor genetik

dan lingkungan. Faktor lingkungan terbagi dua yaitu faktor biotik terdiri hama, penyakit, gulma, mikroorganismen tanah dan faktor abiotik meliputi cahaya matahari, kecepatan angin, kelembaban udara, curah hujan, dan kesuburan tanah (Gardner *et al.*, 1991). Unsur hara makro dan mikro dalam tanah dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Enam unsur hara makro yang diperlukan dalam jumlah banyak ialah nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan belerang. Pertumbuhan tanaman terhambat jika unsur hara tersebut kurang dalam tanah, terlalu lambat tersedia dan tidak diimbangi unsur lainnya. Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan tiga unsur yang bekerja bersamaan, sehingga disebut unsur pupuk (Soepardi, 1983).

Pemotongan (defoliasi) merupakan pengambilan bagian tanaman yang ada di atas permukaan tanah, baik dilakukan manusia maupun oleh renggutan ternak sewaktu digembalakan (Sutrisno, 1983). Menurut McIlroy (1976), semakin pendek umur defoliasi, maka semakin sedikit kesempatan daun pada tanaman memanfaatkan sinar matahari untuk pembentukan bahan kering tanaman. Umur defoliasi yang terlalu pendek mengakibatkan hasil fotosintesis terbatas. Sebaliknya interval umur defoliasi yang terlalu lama akan memproduksi bahan kering tinggi dengan kualitas hijauan kurang baik. Interval waktu defoliasi terlalu dekat mengakibatkan kerusakan tanaman.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang pengamatan pertumbuhan Kacang pinto dengan pemberian berbagai dosis pupuk cair pada media tanah kering akan dilaksanakan selama 16 minggu, tanggal 28 November 2011 sampai tanggal 12 April 2012 di lahan Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang. Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan RAL Faktorial. Data hasil penelitian kemudian diolah dengan menggunakan analisis ragam (Anova) dan dilanjutkan dengan uji Duncan (Yitnosumarto, 1991). Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek batang stolon tanaman kacang pinto (*Arachis pinto*) yang terdiri dari panjang dua ruas dan tiga ruas, pupuk organik cair (*Herbafarm*) dengan dosis 0 ml, 5ml, 10ml, serta 15ml, tanah dan air

sebanyak 1 liter/petak percobaan. Peralatan yang digunakan adalah, timbangan kapasitas 5 kg, timbangan elektrik analitis kapasitas 100 g dengan ketelitian 0,001 g, sekop, cangkul, ember, penggaris/meteran, alat tulis, isolasi, gunting, *cutter*, kertas label, dan plastik. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap berpola Faktorial 2 x 4 dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah panjang stek dipotong sepanjang 2 ruas dan 3 ruas. Faktor kedua adalah dengan penggunaan dosis pupuk organik cair, yaitu 0 ml, 5 ml, 10 ml, dan 15 ml. Kombinasi perlakuan sebanyak 24 macam, yaitu: S1P1U1, S1P1U2, S1P1U3, S1P2U1, S1P2U2, S1P2U3, S1P3U1, S1P3U2, S1P3U3, S1P4U1, S1P4U2, S1P4U3, S2P1U1, S2P1U2, S2P1U3, S2P2U1, S2P2U2, S2P2U3, S2P3U1, S2P3U2, S2P3U3, S2P4U1, S2P4U2, S2P4U3.

Kegiatan penelitian meliputi tahap persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian dan pengambilan data penelitian. Tahap persiapan meliputi persiapan lahan berupa pengambilan sampel tanah untuk analisis tanah, persiapan bibit kacang pinto dengan stek, pemberian granul dengan dosis 30 kg/ha dengan kandungan N, P₂O₅ dan K₂O granul masing-masing sebesar 2,39%, 2,31% dan 2,52%, sehingga kandungan unsur N, P₂O₅ dan K₂O dalam 1 petak perlakuan masing-masing sebesar 0,172 g, 0,166 g, dan 0,181 g. Kebutuhan pupuk granul disajikan dalam Lampiran 2. Persiapan lahan meliputi pembersihan lahan dan gulma, serta pencangkulan.

Tahap pelaksanaan meliputi penyediaan stek kacang pinto dimulai dari menempatkan tanaman ke dalam tiap-tiap petak perlakuan, kemudian di tanam. Stek yang digunakan adalah bagian stek yang dekat dengan akar. Tiap unit percobaan terdiri dari 24 batang. Sebelum ditanam pada lahan dilakukan pengacakan. Penanaman stek ke dalam tanah sepanjang satu ruas. Lahan penelitian terdiri dari 24 petak, setiap petak terdapat 24 tanaman. Setiap petak berukuran 160 x 150 cm dan jarak antar petak 50 cm. Untuk mendapatkan pertumbuhan/penutupan yang seragam dengan cepat, stek ditanam dengan jarak lebar 25 cm dan panjang 40 cm dalam petak lahan. Denah penanaman tanaman disajikan dalam Ilustrasi 2. Stek batang segera mungkin ditanam, sebab bagian batangnya cepat mengering. Akar mulai tumbuh pada 2–4 minggu setelah tanam.

Pemberian air selama pemeliharaan dilakukan bersamaan dengan pemberian pupuk organik cair. Pemberian dilakukan sebanyak 1 liter x 24 petak lahan setiap satu minggu sekali, pemberian POC menyesuaikan perlakuan. Total air yang digunakan dalam setiap pemupukan 24 liter/petak. Setiap pemberian POC, 24 tanaman dalam petak disemprot sesuai perlakuan dosis pupuk secara merata. Waktu pemberian pupuk dilakukan pada sore hari agar pemberian pupuk tidak cepat menguap. Suhu dan kelembaban diukur tiap hari dengan menempatkan termometer yang digantungkan sekitar lahan penanaman. Rata-rata suhu harian dan kelembaban harian di lahan sebesar 24,44 °C dan 85,12. Analisis tanah menunjukkan sampel tanah mengandung total 0,28% N, 1,32% C organik, 144,56 mg/100g P cadangan/HCl 25%, 52,2 mg/100g K cadangan/HCl 25%, dan PH 8,28. Pengambilan data dilakukan mulai dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Tahap pengambilan data dimulai setelah stek ditanam 1 minggu di lahan hingga 16 minggu. Data primer yang diambil meliputi panjang tanaman, jumlah tunas, produksi segar dan produksi bahan kering. Tinggi tanaman diukur dari pangkal tanaman sampai pangkal tunas paling ujung pengukuran menggunakan meteran. Jumlah tunas dihitung melalui pengamatan tunas yang tumbuh di batang hijauan. Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah tunas diamati setiap 1 minggu sekali. Potong paksa dilakukan pada saat hijauan kacang pinto berumur 56 hari. Data dalam penelitian merupakan hasil pengamatan dari periode defoliiasi kedua. Perhitungan bahan kering dilakukan setelah sampel ditimbang dan dikeringkan dalam oven 105° C sampai beratnya konstan. Produksi bahan kering diperoleh dengan mengalikan produksi segar hijauan dengan kadar bahan kering. Data sekunder yang diambil meliputi data curah hujan, suhu dan kelembaban. Pengamatan data sekunder dilakukan setiap hari selama penelitian. Pengambilan data sekunder selain mengamati dari pengamatan langsung di lapangan juga memperoleh data dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) di Semarang sebagai penunjang data sekunder penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan panjang stek, dosis pupuk organik cair dan interaksi keduanya terhadap panjang tanaman hijauan *Arachis pintoi*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa panjang stek 2 ruas dan 3 ruas memiliki kemampuan yang sama dalam memanfaatkan unsur hara dan faktor lingkungan. Pemanfaatan pupuk organik cair tidak memberikan peningkatan panjang hijauan tanaman *Arachis pintoi* secara nyata. Pemanfaatan pupuk organik cair dalam pengamatan panjang hijauan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal tersebut diduga karena saat pemberian pupuk terjadi pencucian yang berasal dari air hujan dan terjadi denitrifikasi. Zat dalam pupuk terbawa oleh air hujan sehingga tidak banyak dimanfaatkan oleh kacang pintoi. Bulan November sampai April merupakan periode bulan basah dan sering terjadi hujan. Curah hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (1991), yang menyatakan faktor abiotik yang terdiri atas cahaya matahari, kecepatan angin, kelembaban udara, curah hujan, dan kesuburan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hujan yang terlalu sering kurang baik karena dapat menyebabkan unsur hara tanah dan pupuk mudah larut terbawa air, juga sebaliknya jika cahaya matahari terlalu lama dapat menyebabkan pemupukan pada tanaman cepat menguap.

Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan panjang stek, dosis pupuk organik cair dan interaksi keduanya terhadap jumlah tunas hijauan *Arachis pintoi*. Jumlah tunas hijauan *Arachis pintoi* menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Kondisi tersebut diduga interaksi Rhizobium dalam menambat N untuk tanah terlalu sedikit dan tidak aktif. N penting bagi tanaman legum untuk membentuk bagian vegetatif tanaman, salah

satunya tunas. Sesuai pendapat Fanindi *et al.* (2009) yang menyatakan pembentukan tunas dipengaruhi oleh unsur N. Unsur N membantu proses fotosintesis dengan menghasilkan klorofil yang diserap oleh tanaman, selain itu berfungsi juga untuk proses pembentukan protein. Fotosintat yang dihasilkan digunakan untuk pembentukan anakan/tunas. Ferguson *et al.* (1999) menambahkan fungsi Nitrogen bagi tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman, jumlah daun dan tunas serta mikroorganisme dalam tanah. Hasil uji Duncan memperlihatkan berbeda nyata. Jumlah tunas antara panjang stek 2 ruas dan 3 ruas perlakuan yang terbaik terdapat pada panjang 3 ruas. Diduga panjang stek 3 ruas lebih cepat beradaptasi pada tanah kering dibandingkan yang panjang 2 ruas.

Produksi Bahan Segar dan Berat Kering *Arachis pintoi*

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata perlakuan panjang stek terhadap produksi hijauan segar *Arachis pintoi*, tapi tidak ada pengaruh dosis pupuk organik cair dan interaksi pupuk organik cair terhadap perlakuan panjang stek terhadap produksi hijauan segar. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan panjang stek, dosis POC dan interaksi keduanya terhadap Bahan Kering *Arachis pintoi*. Pemberian dosis pupuk organik cair pada perlakuan panjang stek 2 ruas (S1) berturut-turut memiliki berat segar tertinggi pada P2, diikuti P1, P3, dan P4. Sedangkan pada panjang stek 3 ruas (S2), terdapat pada P3, lalu diikuti P1, P2 dan P4. Kandungan berat segar tertinggi terdapat pada perlakuan S2P3, sedangkan kandungan terendah terdapat pada perlakuan S1P4. Semua level pemberian pupuk tidak berpengaruh. Diduga pemberian pupuk belum sesuai dengan kebutuhan kacang pintoi. Pemberian pupuk memang mampu menambah ketersediaan unsur hara, namun jika terjadi pencucian unsur hara justru menyebabkan aliran permukaan. Sesuai pendapat Setyati, (1991) yang menyatakan ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara mempunyai peranan penting sebagai sumber energi dan penyusun struktural tanaman. Tingkat kecukupan hara berperan dalam

mempengaruhi berat segar dari suatu tanaman. Tanpa tambahan suplai unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga berat segar menjadi lebih rendah. Sitompul dan Guritno (1995), berat segar meliputi semua bagian tanaman yang berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air.

Kandungan berat segar tertinggi terdapat pada perlakuan S2P3, sedangkan kandungan terendah terdapat pada perlakuan S1P4. Semua level pemberian pupuk tidak berpengaruh. Diduga pemberian pupuk belum sesuai dengan kebutuhan kacang pinto. Pemberian pupuk memang mampu menambah ketersediaan unsur hara, namun jika terjadi pencucian unsur hara justru menyebabkan aliran permukaan. Sesuai pendapat Setyati, (1991) yang menyatakan ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Goldsworthy and Fisher (1992), menyatakan bahwa 90 % berat kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan rendahnya berat kering tanaman. Dwijosepoetro (1981) menambahkan, bahan kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Berat kering yang terbentuk mencerminkan jumlah fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis. Asimilat yang lebih besar memungkinkan pembentukan biomassa tanaman yang lebih besar. Pencucian pupuk oleh air hujan juga menghambat pembentukan bintil akar. Sesuai pendapat Sumarsono (2004) bahwa produksi bahan kering tanaman salah satunya dipengaruhi oleh bintil akar, semakin banyak jumlah bintil akar tanaman legum maka dapat meningkatkan produksi bahan kering karena meningkatkan serapan nitrogen tanaman

SIMPULAN

Panjang stek, dosis Pupuk Organik Cair dan interaksi keduanya memberikan respon yang sama terhadap panjang tanaman, dan produksi Bahan Kering hijauan *Arachis pinto*. Perlakuan panjang stek yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan Berat Segar Hijauan meskipun tidak ada pengaruh nyata pada pemberian dosis pupuk organik cair dan kombinasi antar perlakuan.

Tidak terdapat interaksi antara panjang stek 2 ruas dan dosis Pupuk Organik Cair (POC) 5 ml.

SARAN

Pemberian dosis unsur esensial bagi tanaman agar pertumbuhannya optimal harus sesuai kebutuhan tanaman. Apabila kurang atau berlebih menimbulkan efek negatif. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui jenis dan kebutuhan unsur hara bagi *Arachis pintoi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cook, B.G. (1992) *Arachis pintoi* Krap. and Greg., nom. nud. In: 't Mannetje, L. and Jones, R.M. (eds) *Plant Resources of South-East Asia No. 4. Forages*. pp. 48-50. (Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, the Netherlands).
- Dwijosepoetro, D. 1981. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fanindi A. Yohaeni S. Sutedi E. dan Oyo. 2009. Produksi Hijauan dan Biji Leguminosa *Arachis pintoi* Pada Berbagai Dosis Pemupukan. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Ferguson J.E and D.S Loch, 1999. *Arachis pintoi In Australia and Latin America, In: Forage Seed Production Tropical and Subtropical Species Volume 2*. LOCH, D.S. and J.E. FERGUSON (Ed) Oxon UK. CABI Publishing. PP. 427-434.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman Budidaya. Cetakan Pertama. Universitas Indonesia, Jakarta (diterjemahkan oleh : H. Susilo, Subiyanto dan Handayani).
- Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tanaman Tropik. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan Oleh Tohari).
- Mazwar. 2004. Kacang Hias (*Arachis pintoi*) Pada Usaha Tani Ladang Kering. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Mcllroy, R. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. PT Pradya Paramitha, Jakarta.
- Setyati, H. S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press.
- Soepardi. G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sumarsono. 2004. Ketahanan Legum Kaliandra (*Calliandra calothyrsus Meissa*) Terhadap Pemupukan Kadar Lemas Tanah dan Respon Perbaikan Melalui Pemupukan Fosfat. Laporan Penelitian. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

- Sutrisno, D. 1983. Defoliassi and Harvesting dalam Pelaksanaan Latihan Hijauan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yitnosumarto, S. 1991. Percobaan Perancangan Analisis dan Interpretasinya. Edisi pertama. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta